



nic.br **egi.br**

Núcleo de Informação
e Coordenação do
Ponto BR

Comitê Gestor da
Internet no Brasil

registro.br **cert.br** **cetic.br** **ceptro.br** **ceweb.br** **ix.br**

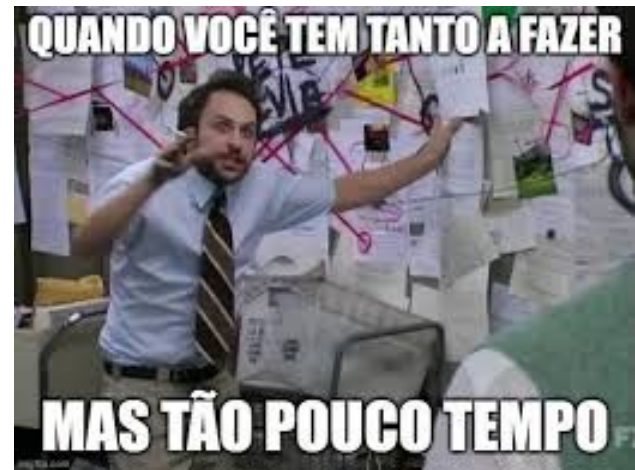
Looking Glass: Transparência e Colaboração no Roteamento (BGP)

Eduardo Barasal Morales

ceptro.br nic.br cgi.br

Agenda

- Como a Internet funciona?
- O que é o looking glass?
- Conceitos básicos
 - Ferramentas básicas (Ping e Traceroute)
 - Regex - Expressão Regular
- Cenários de troubleshooting
- Caso real de como usar um Looking Glass
- Como instalar um Looking Glass?



Como a Internet funciona?



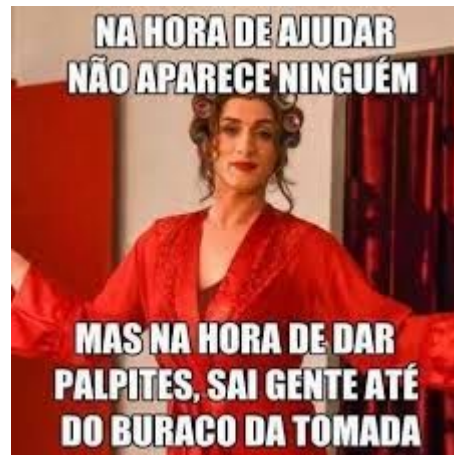
Como a Internet funciona?

- Cada uma dessas nuvens são chamados de **Sistemas Autônomos (AS)**
 - Redes Independentes
 - Gestão Própria
- São mais de **100 mil ASes** na Internet



Colaboração

- A Internet só funciona por causa da **Colaboração no Roteamento (BGP)**
 - Um divulga a rota para o outro
 - Que repassa a rota adiante
 - Até formar a tabela global de roteamento
- Contudo, **erros no roteamento** também podem **ser propagados**
 - Se nenhuma correção for aplicada, o erro se propaga.
 - Prejudicando a Internet como um todo!



A Correção também depende da Colaboração!

Colaboração no Roteamento

- É responsabilidade de cada Sistema Autônomo ser um bom membro da Internet!
 - **Cuidar** das suas **políticas** e **filtros** de **roteamento**;
 - **Não repassar rotas erradas** adiante;
 - Adotar práticas como o **MANRS** (Acordo de roteamento seguro)
 - **Publicar** suas informações de **contato**(**whois**, **PeeringDB** e **site**) e **roteamento** (**RPKI** e **IRR**);
 - Usar ferramentas para troubleshooting como **Looking Glass**;
 - Entre outras coisas;



O que é Looking Glass?

- **Ferramenta de diagnóstico de rede!**
- Fornece uma **perspectiva de alguém fora** da rede
 - Em Pontos de Troca de Tráfego (PTT/IX)
 - Em Sistemas Autônomos (ASes)
- Excelente para fazer **troubleshooting!**
- **Funcionalidades básicas** (nem todos possuem todas)
 - Ping
 - Traceroute
 - Visualização da tabela global de roteamento (às vezes deixa usar regex)



Ingur

O que é Looking Glass?

- Acesso pode ser por
 - **Linha comando** (SSH ou telnet)
 - **Interface gráfica** (via web)
- Lista de Looking Glasses públicos
 - https://wiki.brasilpeeringforum.org/w/Looking_Glass



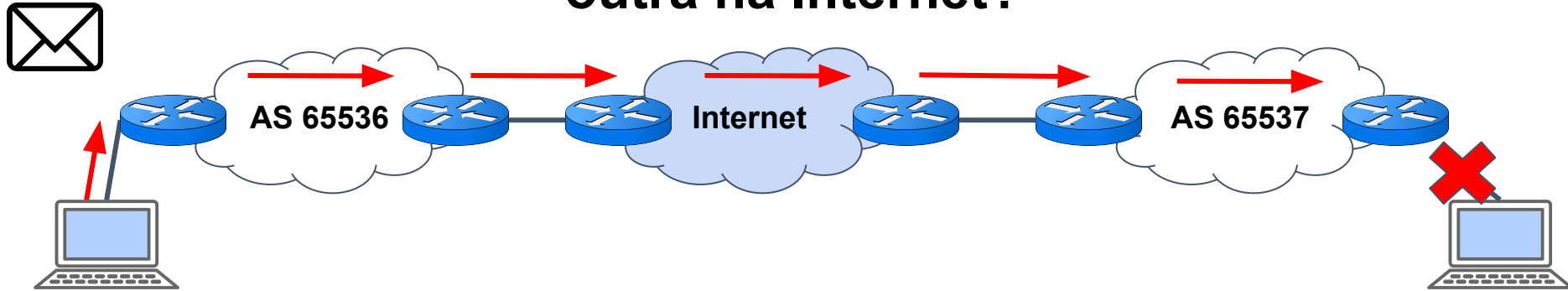
Cadê o seu????

Conceitos básicos

ceptro.br nic.br cgi.br

Comando PING

Determinada máquina não consegue se comunicar com outra na Internet?



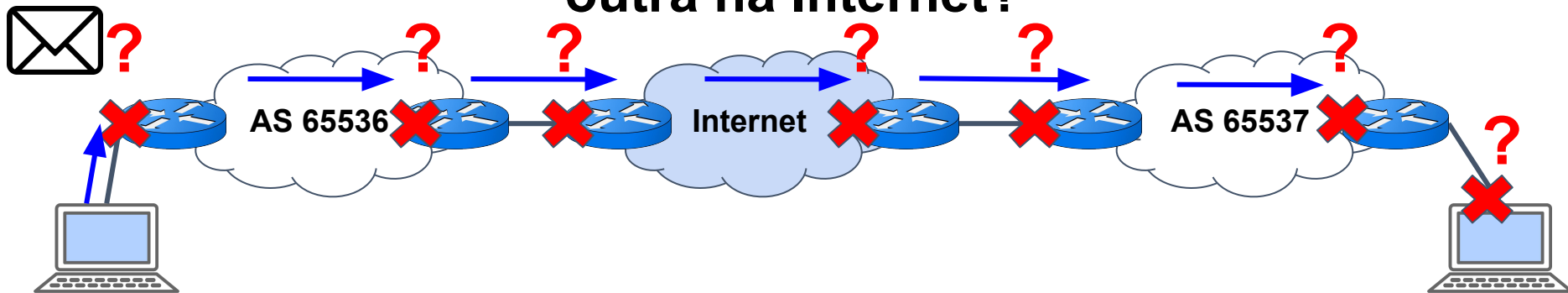
Comando PING

- Usa mensagens do tipo **ICMP** ou **ICMPv6**
 - Echo Request e Echo Reply
 - Cuidado: Muitos bloqueiam!
- Realiza **teste de conectividade simples**
 - Tempo de resposta
 - TTL (Time To Live) / Hop Limit
 - Perda de pacotes
- Pode ser dado do **seu dispositivo** e de alguns **Looking Glasses**



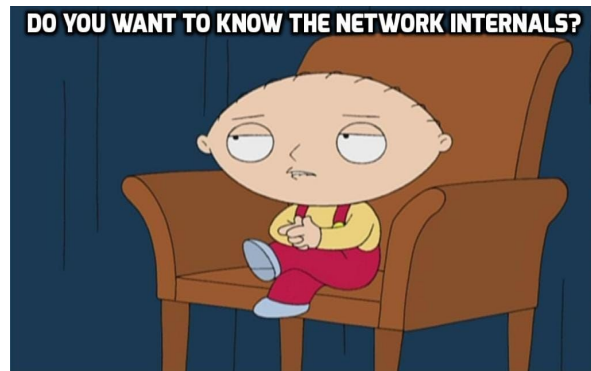
Comando Traceroute

**Determinada máquina não consegue se comunicar com
outra na Internet?**



Comando Traceroute

- Usa principalmente mensagens do tipo **UDP, ICMP ou ICMPv6**
 - Processo repetitivo variando o **TTL/Hop Limit**
 - Observando as respostas.
- Realiza **teste de conectividade simples**
 - Identifica gargalos (tempo de resposta)
 - Ajuda a diagnosticar falhas no meio do caminho
 - Ajuda a entender um dos caminhos de comunicação.
- Pode ser dado **do seu dispositivo** e de alguns **Looking Glasses**



Regex - Expressão Regular

- Ferramenta poderosa para **descrever, encontrar e manipular padrões de texto.**
- Em vez de procurar por uma sequência de caracteres exata, você **cria um padrão que define as características que a sequência de texto deve ter.**
- Ela **ajuda** a procurar uma informação na **tabela de roteamento global**

Regex

A primeira vista, Regex pode assustar!



`((([0-9a-fA-F]{1,4}:){7,7}[0-9a-fA-F]{1,4}|([0-9a-fA-F]{1,4}:){1,7}:|([0-9a-fA-F]{1,4}:){1,6}:([0-9a-fA-F]{1,4}|([0-9a-fA-F]{1,4}:){1,5}(:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,2}|([0-9a-fA-F]{1,4}:){1,4}(:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,3}|([0-9a-fA-F]{1,4}:){1,3}(:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,4}|([0-9a-fA-F]{1,4}:){1,2}(:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,5}|[0-9a-fA-F]{1,4}:((:[0-9a-fA-F]{1,4}){1,6})|(:([0-9a-fA-F]{1,4}){1,7}):))`

Regex - Expressão Regular



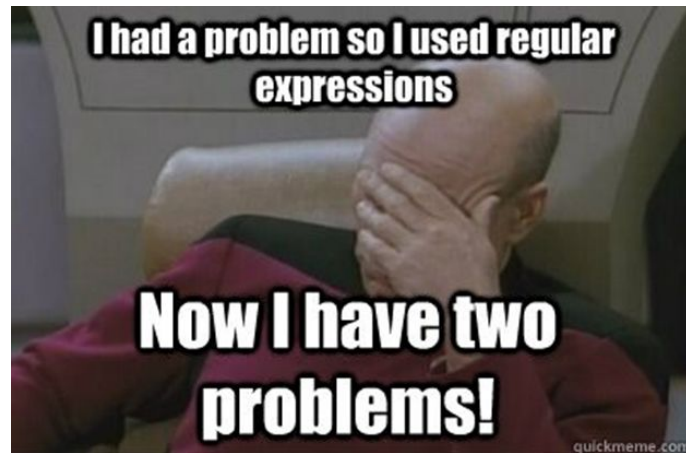
Regex - Expressão Regular

- Caracteres especiais
 - . - qualquer carácter uma vez só
 - [] - qualquer carácter listado dentro uma vez só
 - [0-9] - um dígito só
 - [a-z] - uma letra minúscula só
 - [A-Z] - uma letra maiúscula só
 - [^] - significa negação de qualquer carácter listado
 - [^0-9] - **não** pode ser dígito



Regex - Expressão Regular

- Caracteres especiais
 - `_` - identifica espaço
 - `|` - define um ou outro
 - `()` - agrupa parte da regex, divide em escopos
 - `(IPv4) | (IPv6)`
procura a palavra IPv4 ou IPv6
- Marcadores de posição
 - `^` - marca o começo da linha
 - `$` - marca o fim de linha



Regex - Expressão Regular

- Quantificadores

- ? - o que anteceder pode aparecer 0 ou 1 vez
 - A? - vazio ou A
- * - o que anteceder pode aparecer 0 ou mais vezes
 - A* - vazio ou A ou AA ou AAA ou AAAA ...
- + - o que anteceder pode aparecer 1 ou mais vezes
 - A+ - A ou AA ou AAA ou AAAA ...
- {} - antecessor é repetido a quantidade de vezes que estiver dentro
 - A{4} - AAAA : A{1,3} - A, AA, AAA



Regex - Exemplos Práticos

- Comandos de visualização BGP
 - Ex: **sh ip bgp regexp ...**
- Basta só mudar o seu ASN - exemplo: AS 22548
 - **^\$** - Busca rotas criadas localmente (sem nada no AS Path) - **no meu roteador**
 - **_22548_** - Busca todas as rotas que foram originadas no nosso AS e as que passaram por nós. - **no looking glass**
 - **_22548\$** - Busca rotas originadas pelo nosso AS - **no looking glass**

Regex - Exemplos Práticos

- **_22548_([0-9]+)\$** - Busca rotas dos clientes em que o nosso AS é trânsito direto. - **no looking glass**
 - Se o cliente tiver **prepend** **não** vai funcionar
 - **_22548_([0-9]+_)+\$** - parece complicado mas funciona
- Faça alguns **testes** em Looking Glass público
 - <https://lg.br.digital/>
 - Existem outros mas não são muitos!



Cenário de Troubleshooting

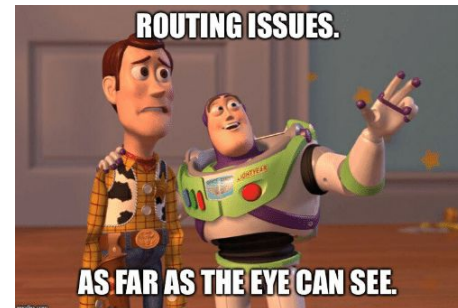
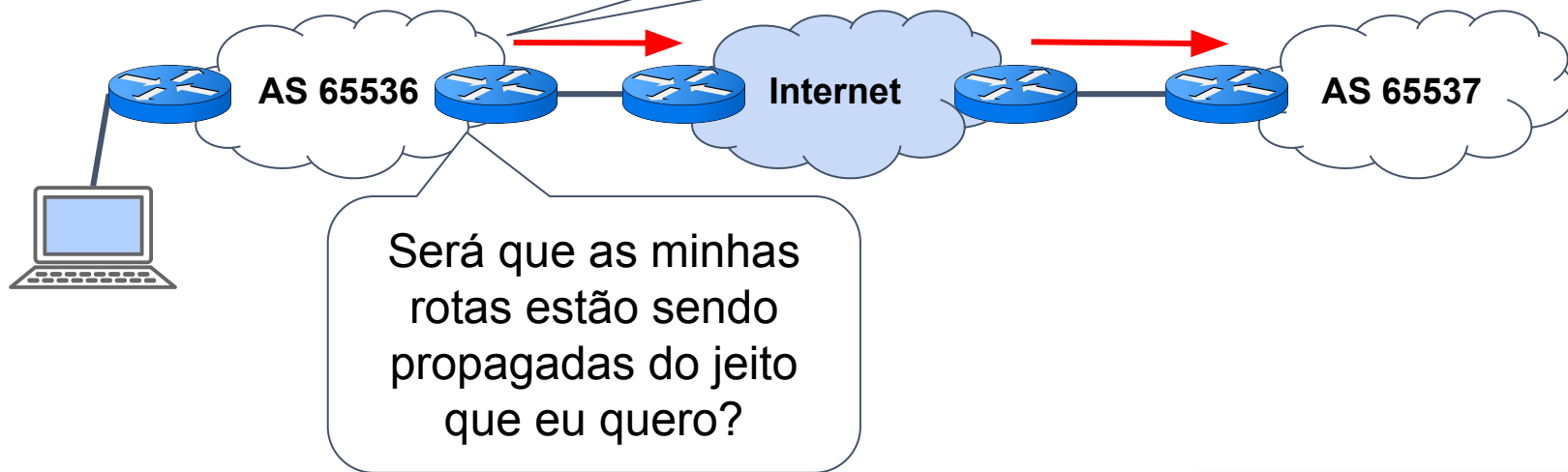
Validação de rota

ceptro.br nic.br cgi.br

Validação de rota

2001:db8:8000::/33

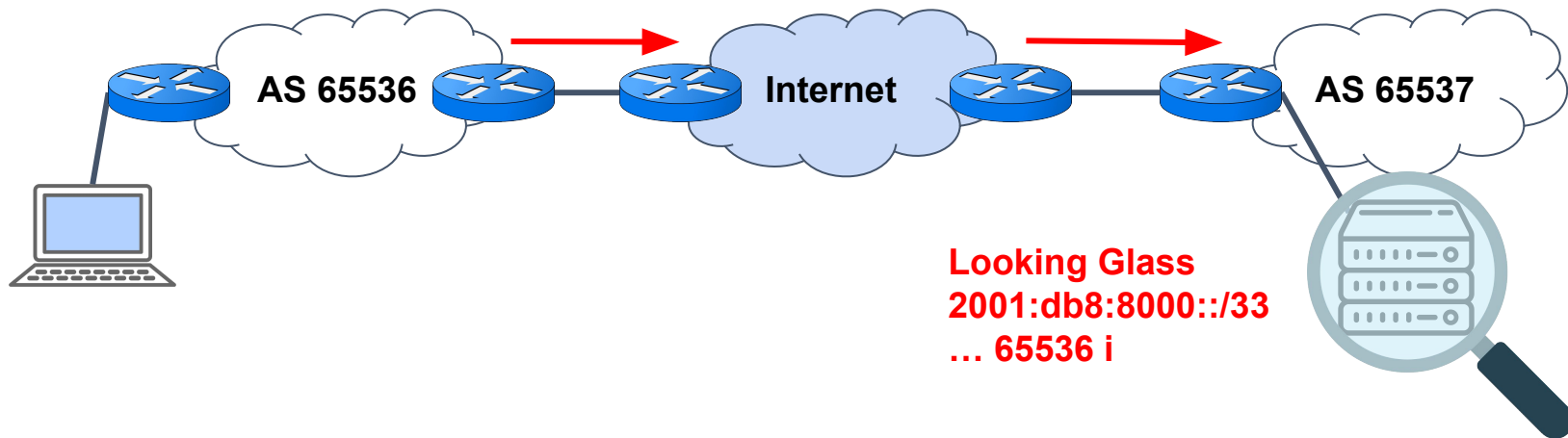
Será que tenho
conectividade com o
pessoal de fora?



Validação de rota

Através do Looking Glass é possível fazer
Validação de Roteamento BGP

2001:db8:8000::/33



BRACE YOURSELVES

THE PACKETS ARE
COMING

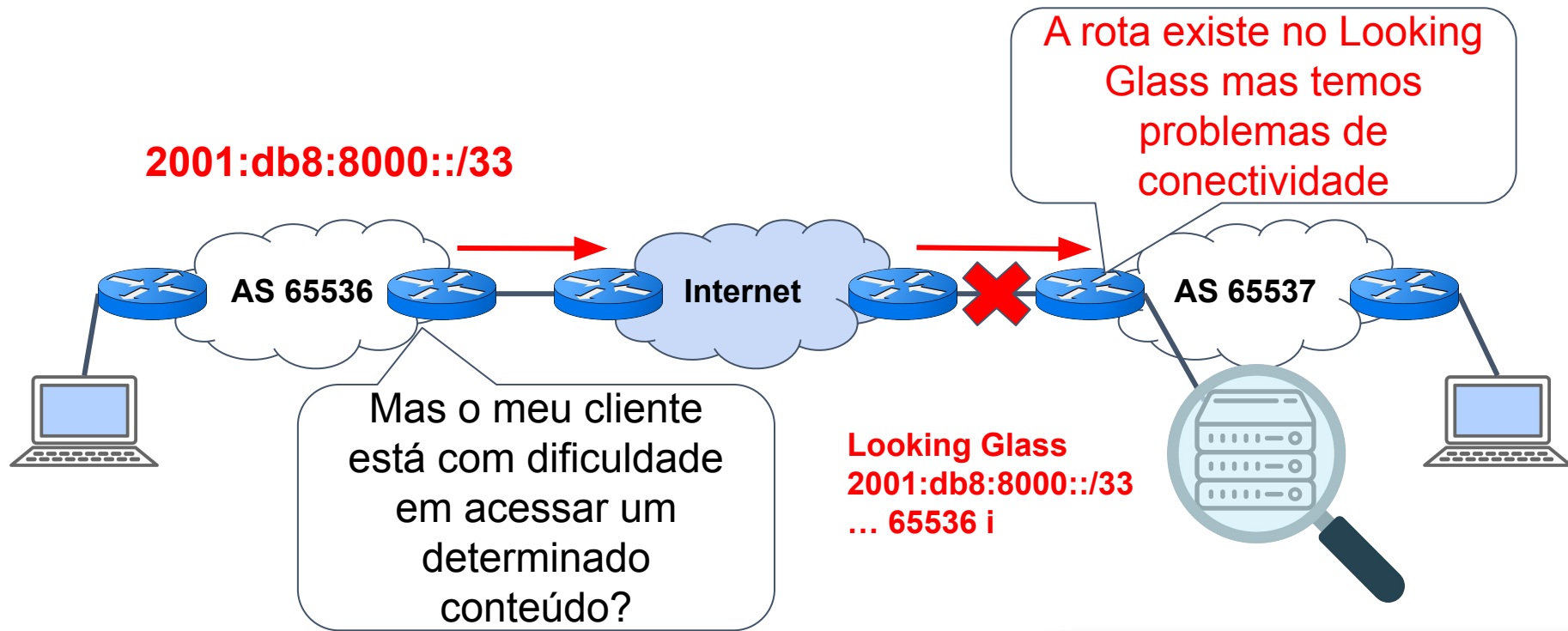
memegenerator.net

Cenário de Troubleshooting

Identificação de Problemas de Conectividade

ceptro.br nic.br cgi.br

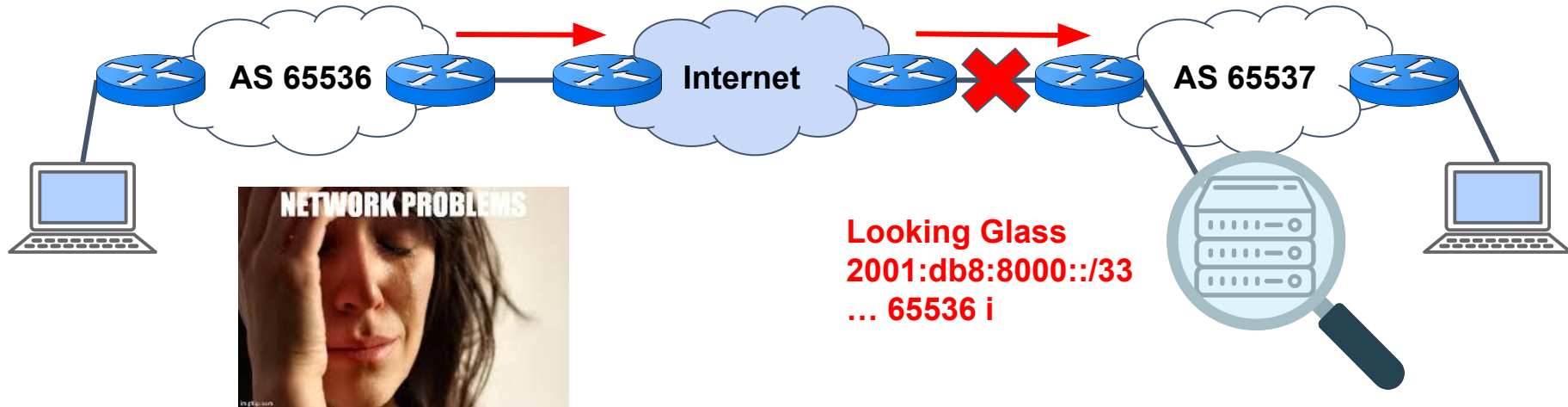
Identificação de Problemas de Conectividade



Identificação de Problemas de Conectividade

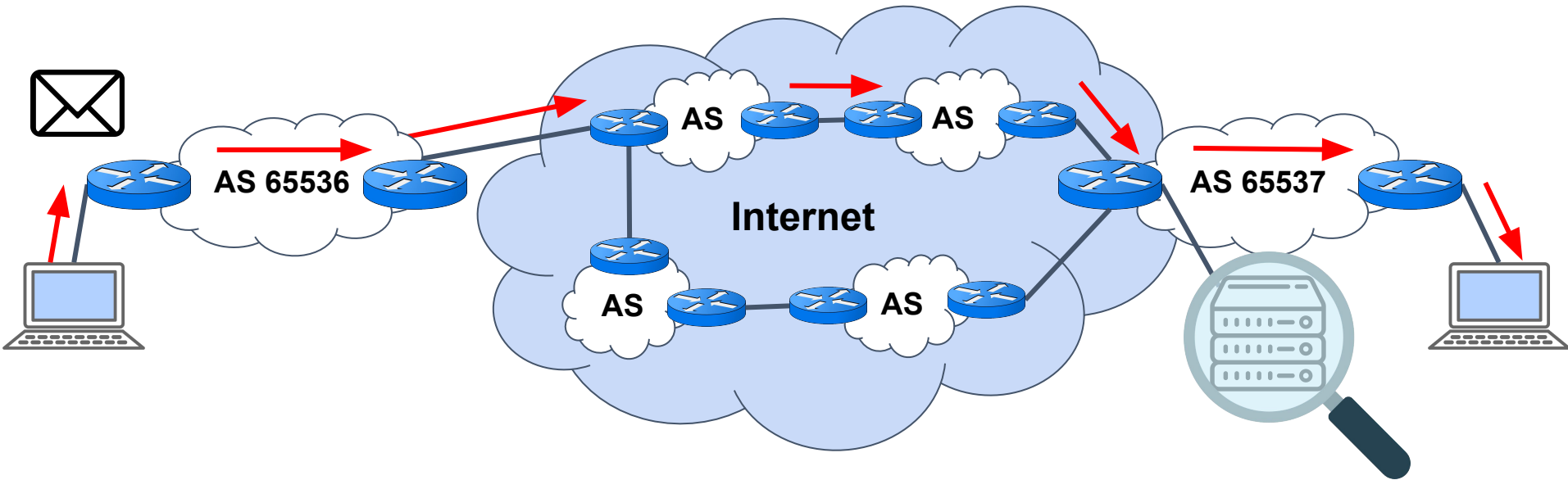
Pode se realizar ping e traceroute! Tanto da sua máquina quanto do Looking Glass! São dois pontos de vistas!

2001:db8:8000::/33



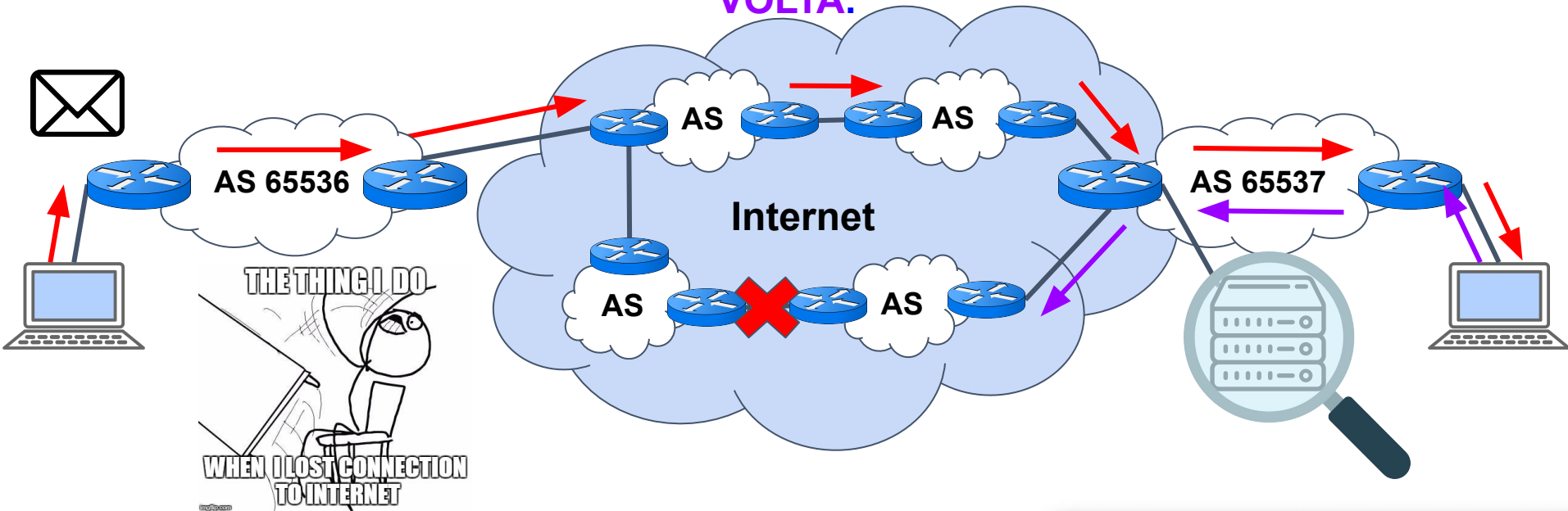
Identificação de Problemas de Conectividade

Às vezes o caminho da IDA



Identificação de Problemas de Conectividade

Às vezes o caminho da **IDA** é diferente do caminho da **VOLTA**.

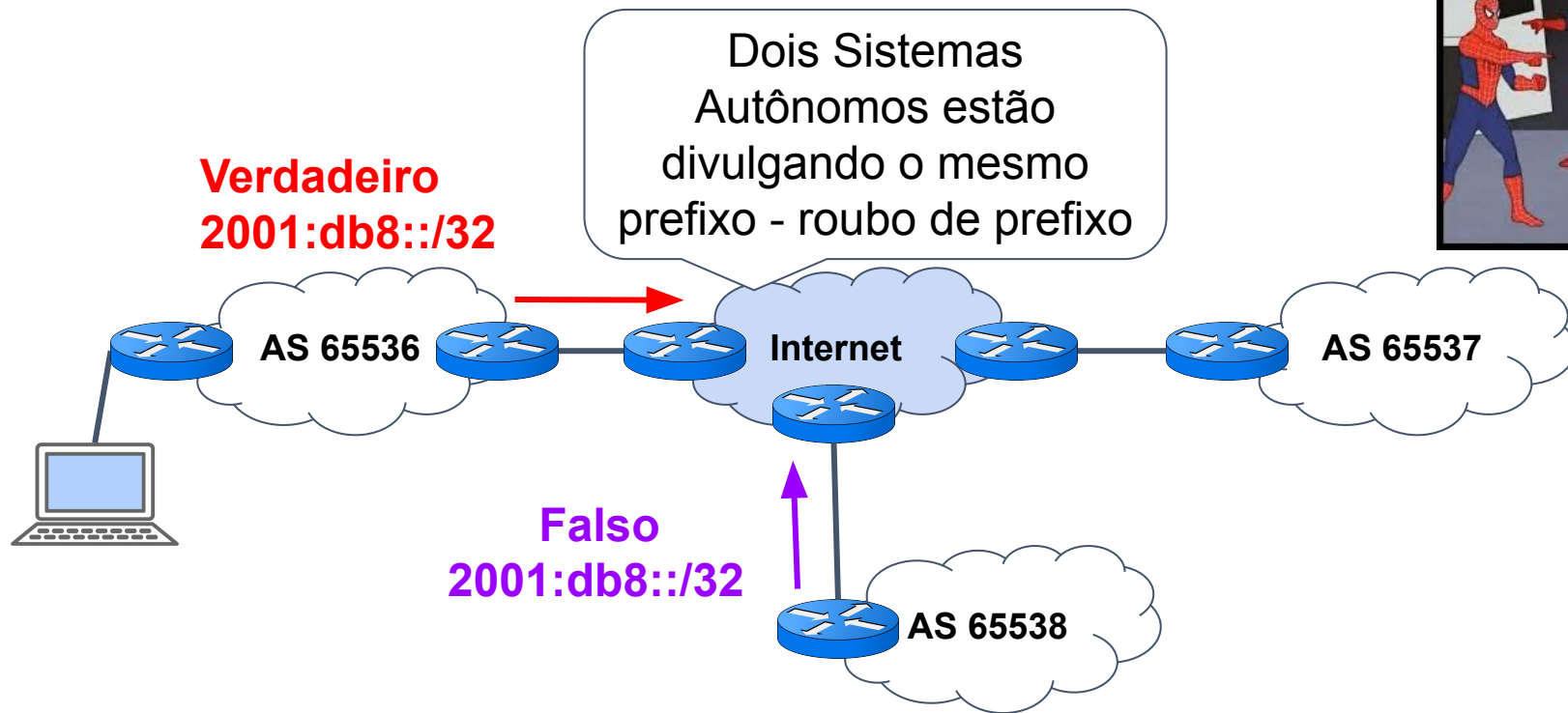


Cenário de Troubleshooting

Identificação de Roubo de Prefixo

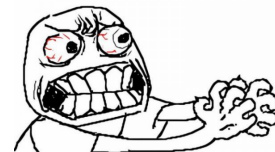
ceptro.br nic.br cgi.br

Identificação de Roubo de Prefixo

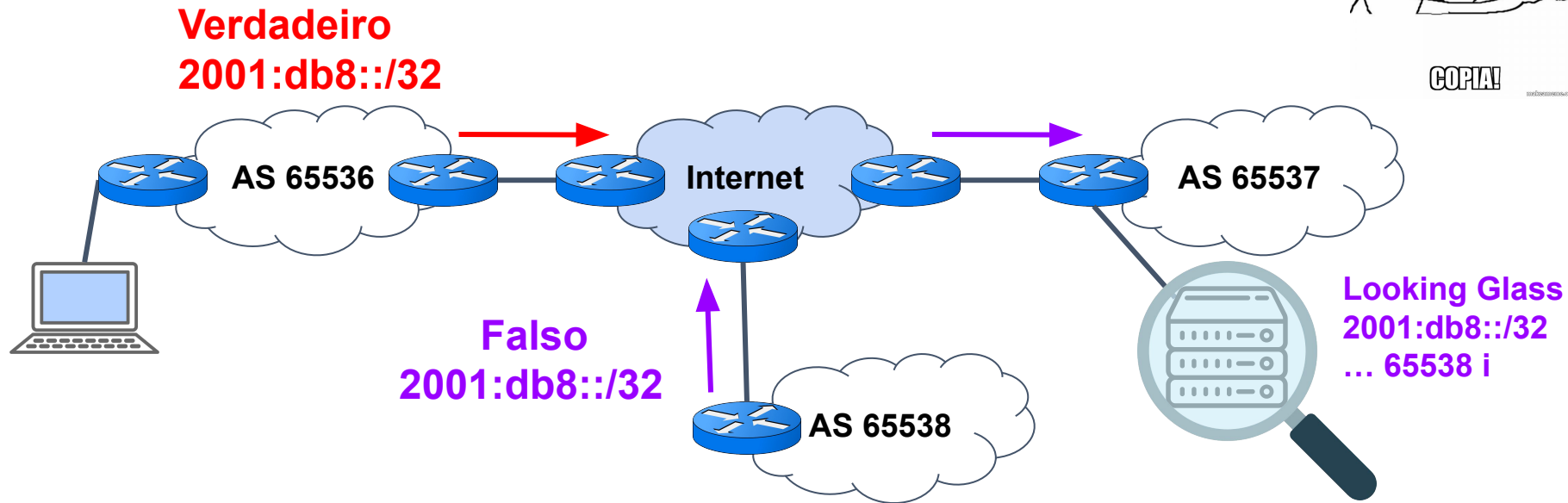


Identificação de Roubo de Prefixo

Através do Looking Glass é possível se descobrir se houve um **Roubo de Prefixo**



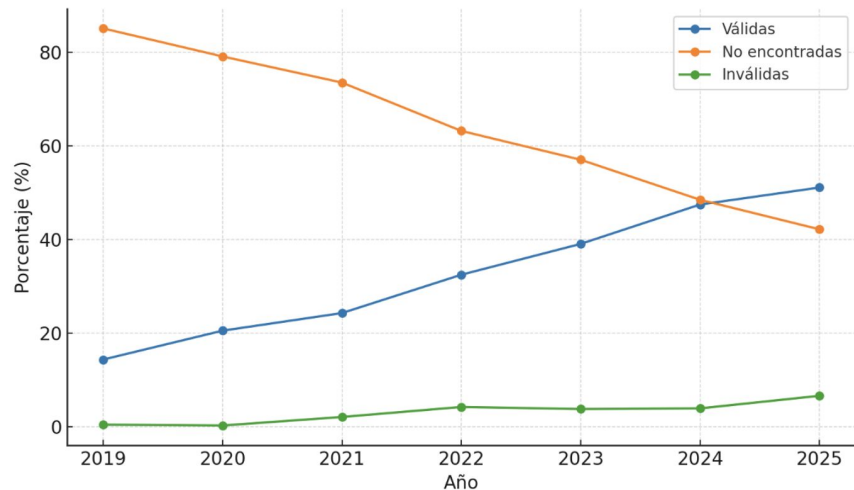
COPIA!



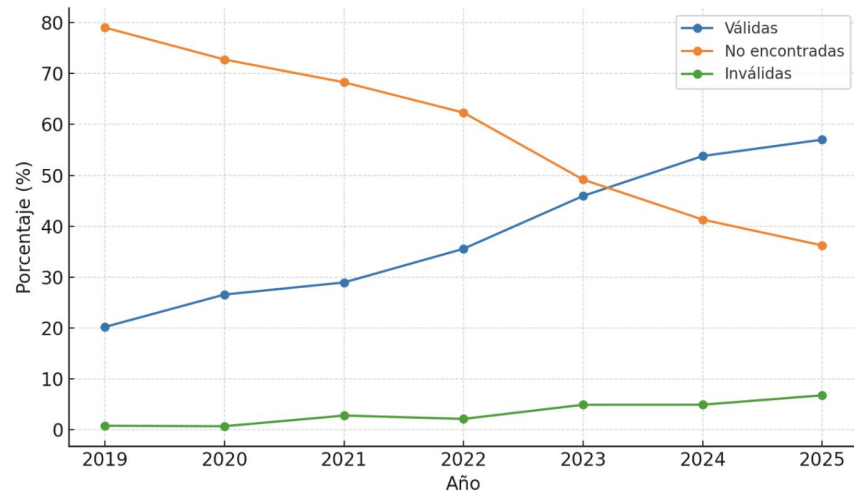
Identificação de Roubo de Prefixo

- Isso evitaria se RPKI fosse utilizado(**publicação e validação**)

Evolução RPKI Global – IPv4



Evolução RPKI Global – IPv6

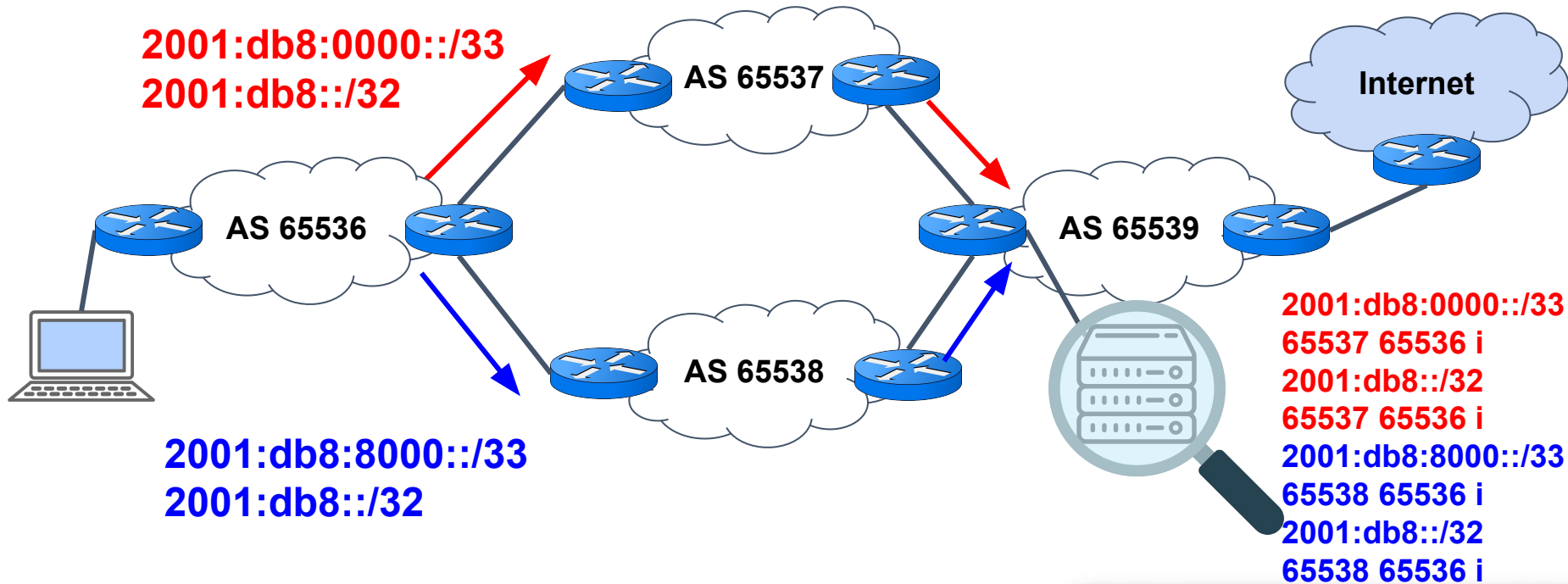


Cenário de Troubleshooting

Detecção de Filtragem

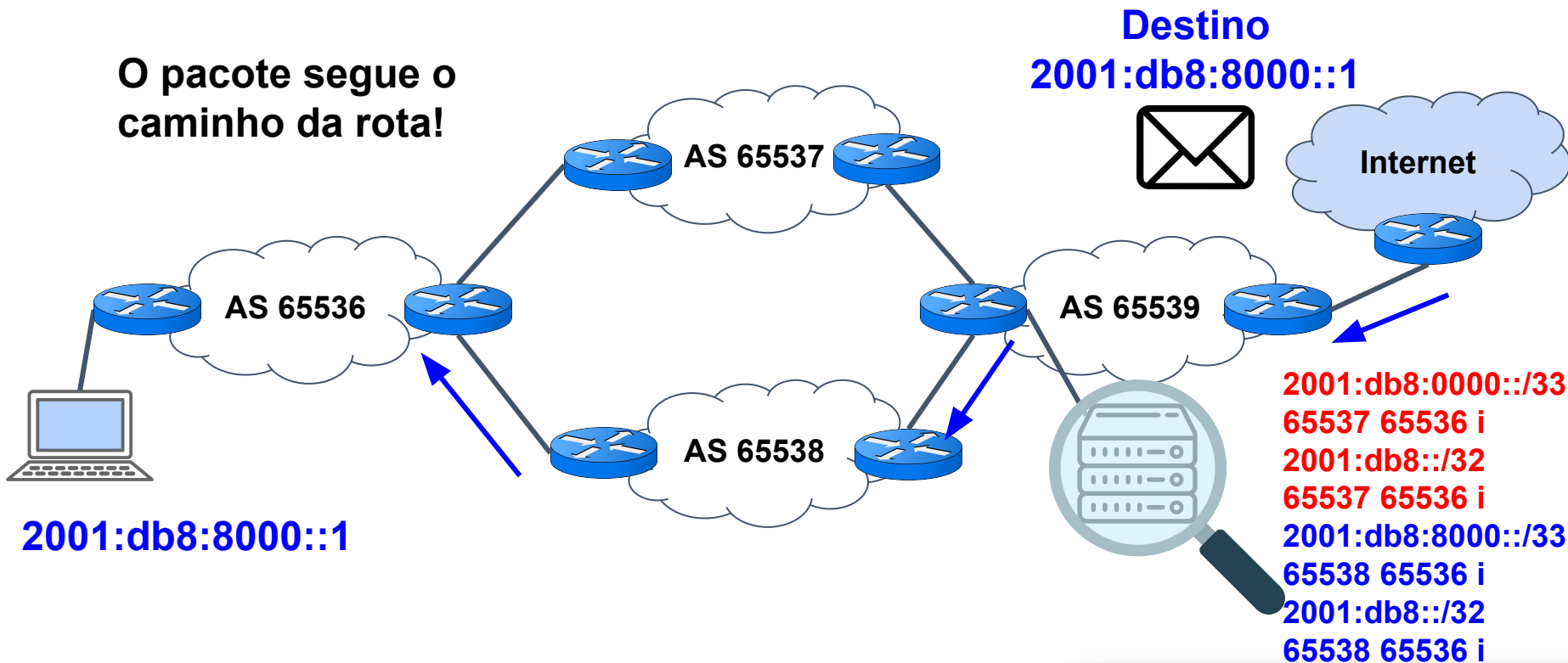
ceptro.br nic.br cgi.br

Detecção de Filtragem

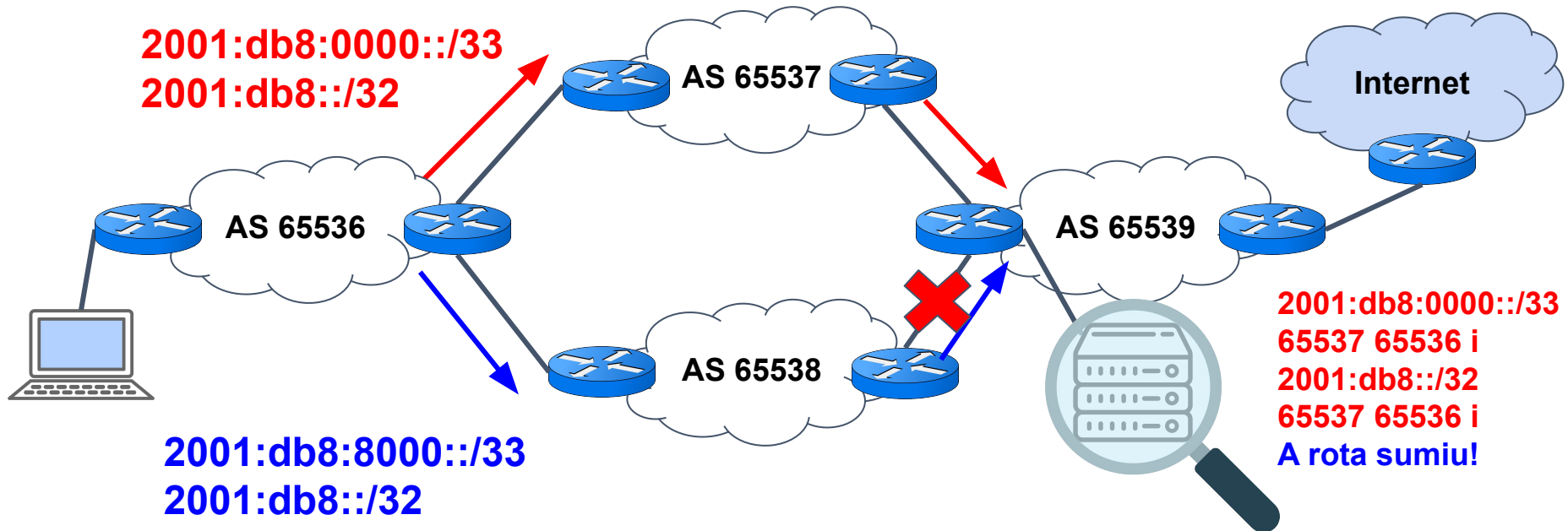


Detecção de Filtragem

O pacote segue o caminho da rota!



Detecção de Filtragem

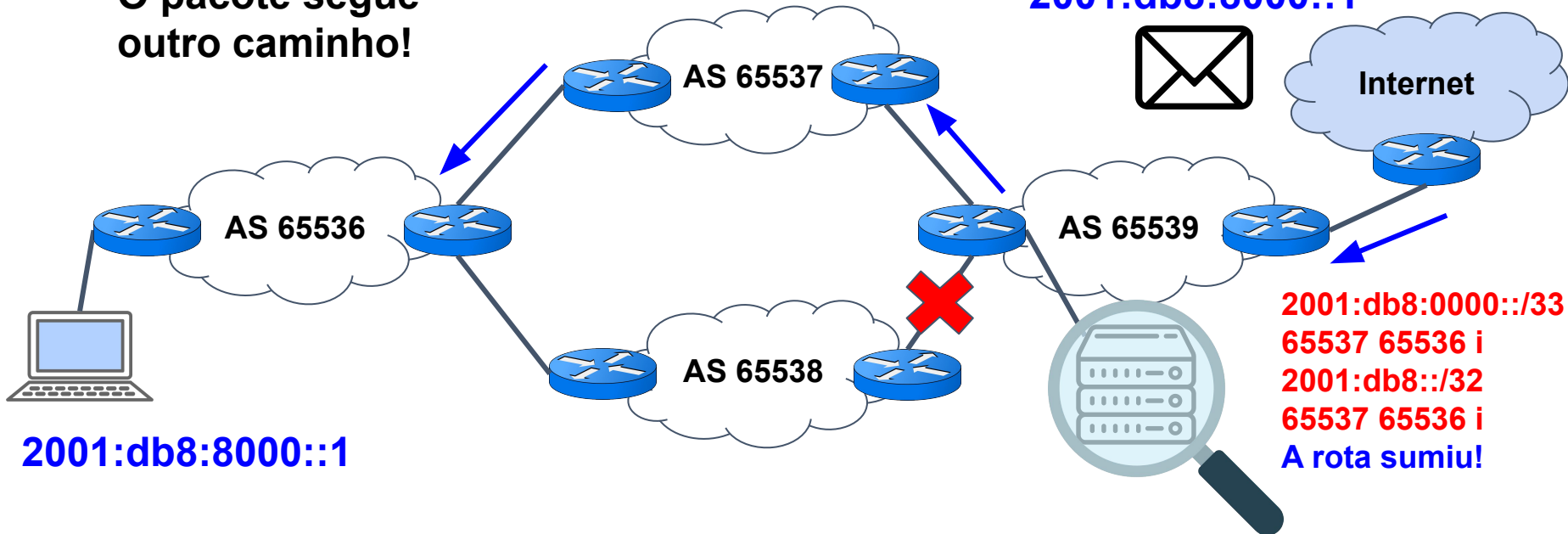


Pode ser um problema de link, de filtro BGP, ...

Detecção de Filtragem

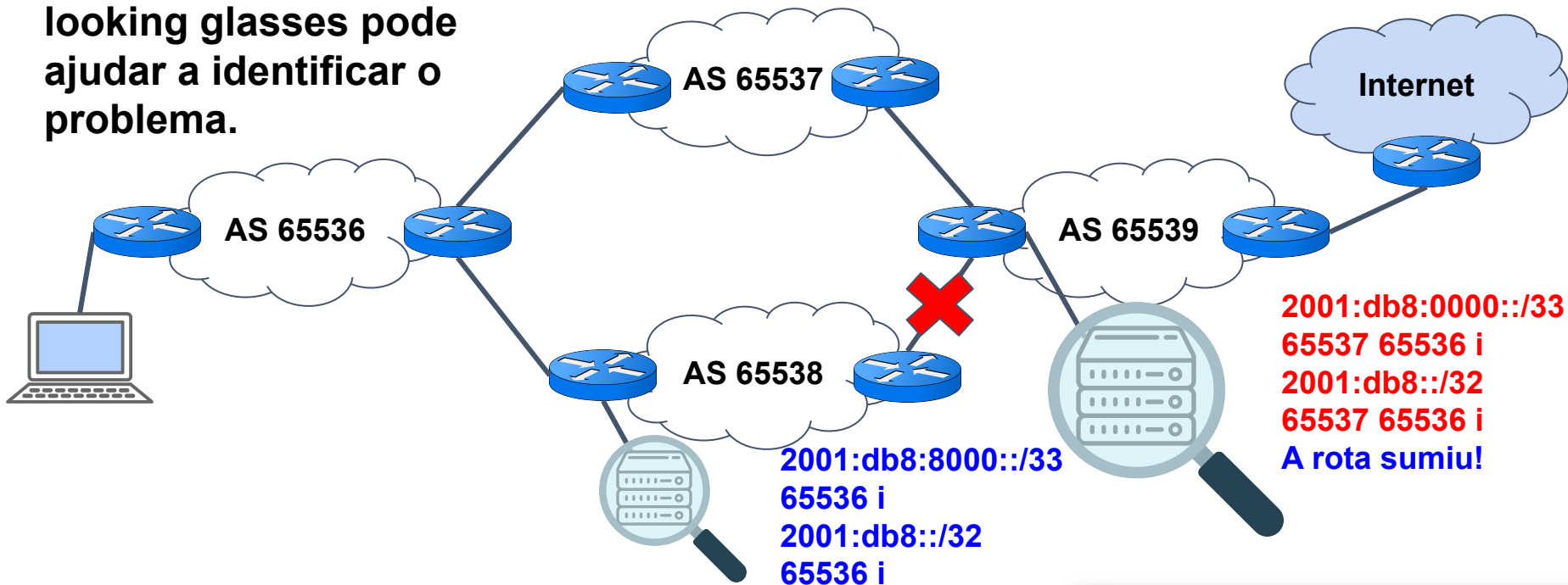
O pacote segue
outro caminho!

Destino
2001:db8:8000::1



Detecção de Filtragem

Olhando diferentes
looking glasses pode
ajudar a identificar o
problema.

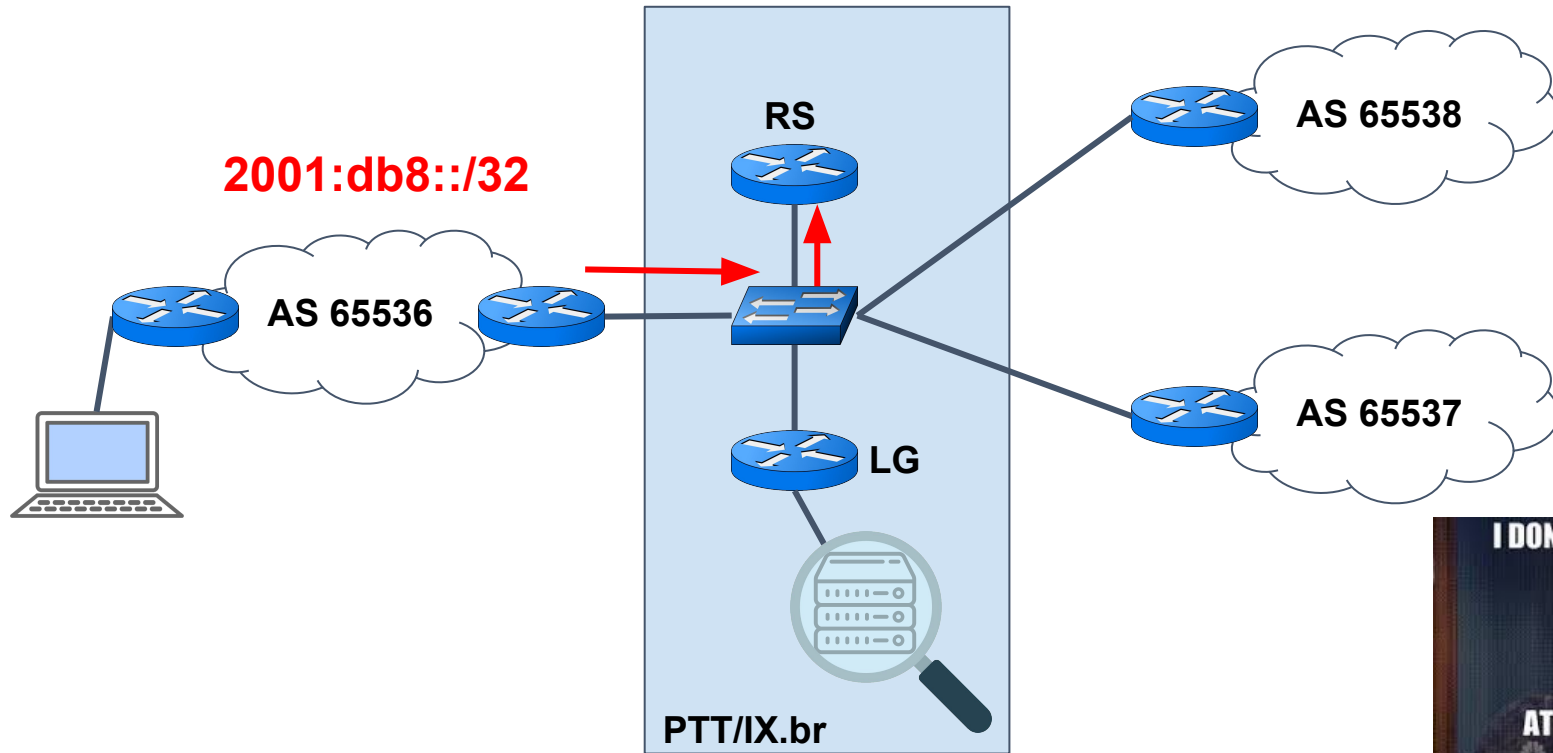


Cenário de Troubleshooting

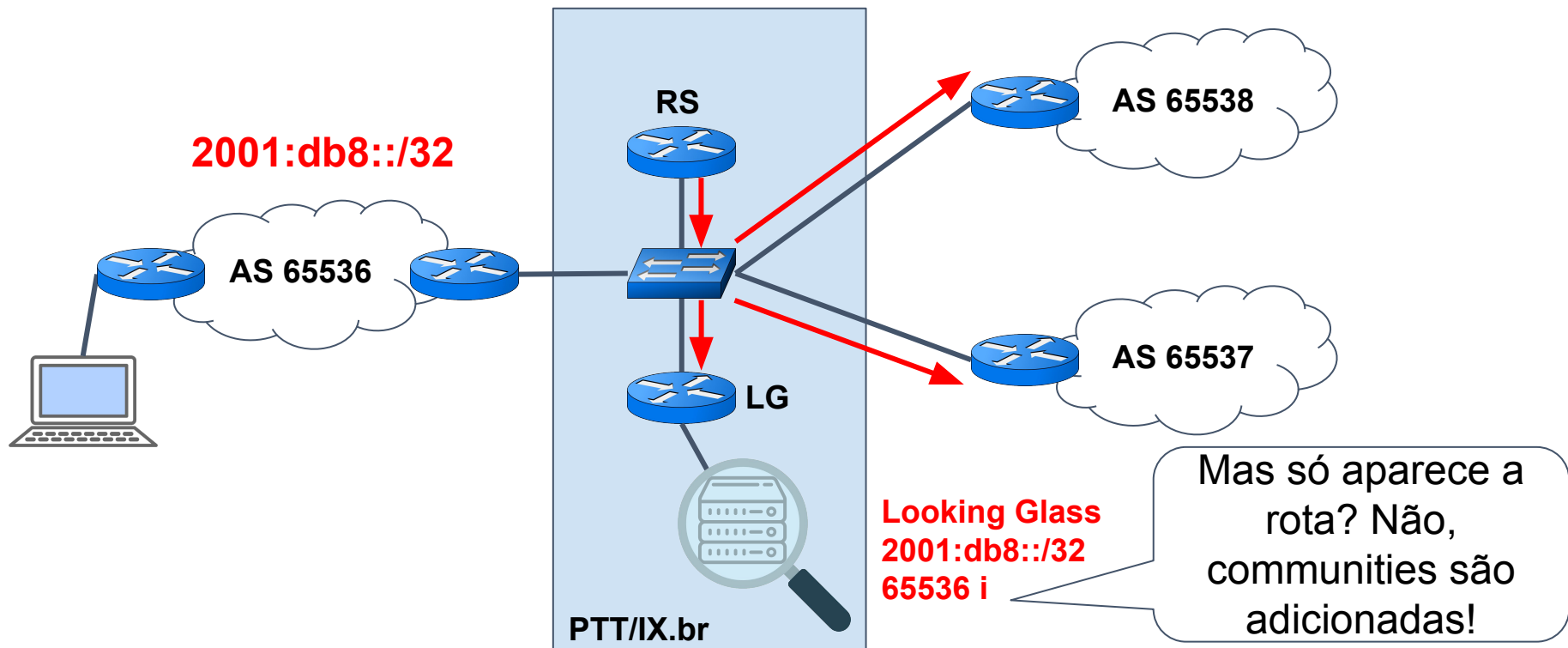
Depuração em PTT/IXPs

ceptro.br nic.br cgi.br

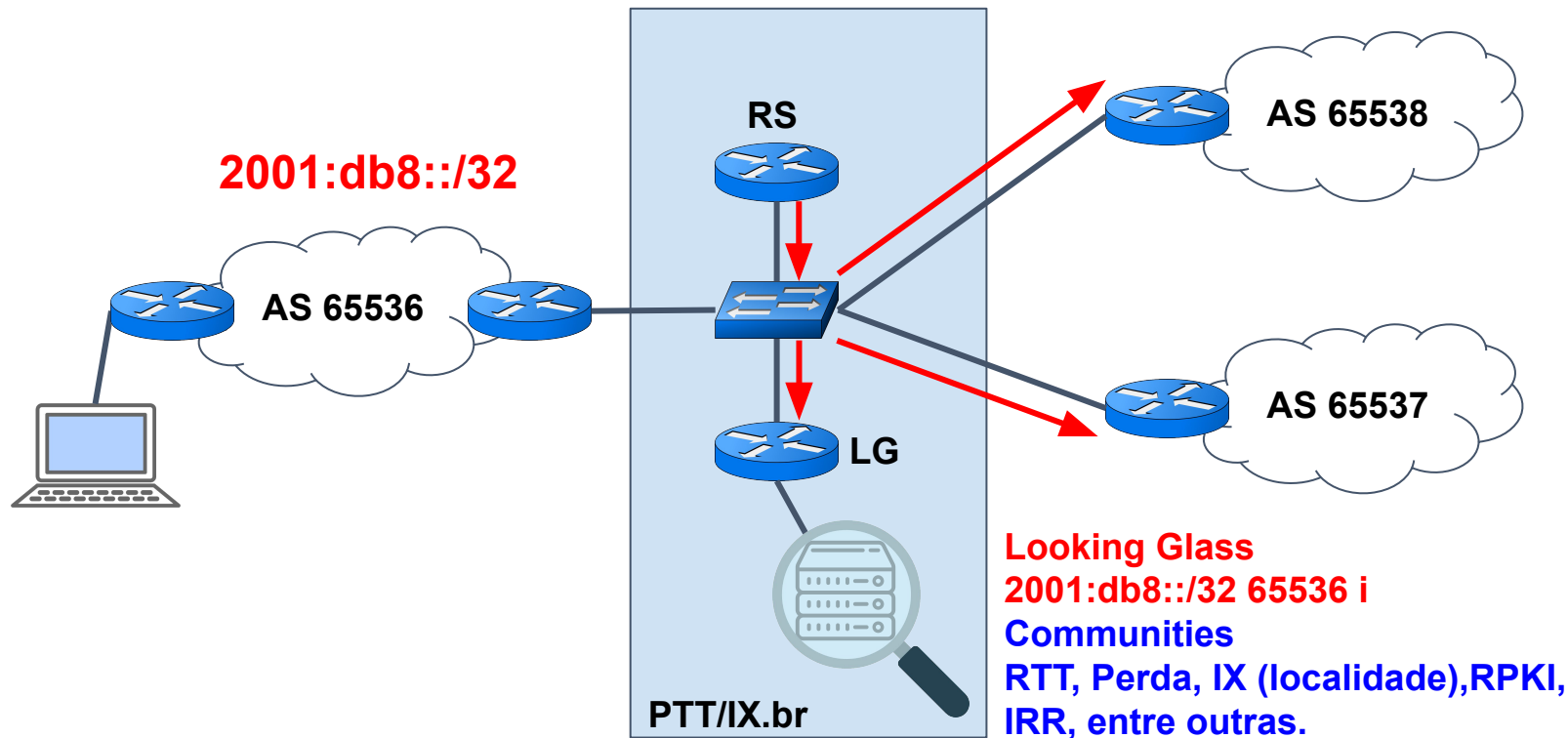
Depuração em PTT/IXPs



Depuração em PTT/IXPs



Depuração em PTT/IXPs



Depuração em PTT/IXPs

Site do looking
glass do IX.br

<https://lg.ix.br/>

Site que possuem
as communities
do IX.br

[http://docs.ix.br/
doc/communities-
table-ix-br-v2-
1-14082024.pdf](http://docs.ix.br/doc/communities-table-ix-br-v2-1-14082024.pdf)

BGP Attributes for Network:
200.160.0.0/20

Age:	2025-07-01 18:19:42 UTC (3 months)
Origin:	IGP
Local Pref:	100
Next Hop:	187.16.217.2
MED:	0
AS Path:	22548

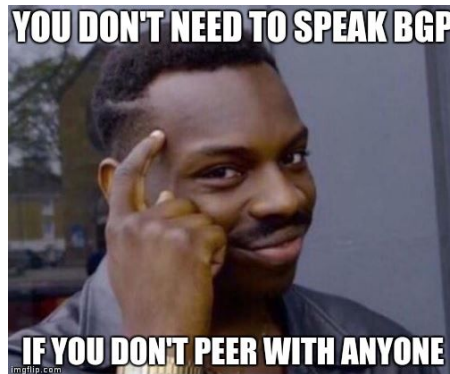
Communities:

No export to AS6939 (65000:6939)	No export to AS14840 (65000:14840)
No export to AS18881 (65000:18881)	Brasil ASN (26162:64685)
Prefix being announced by AS22548 (26162:22548)	
IX.br São Paulo/SP (26162:65011)	Valid on Registro.br (26162:65111)
Valid on RPKI (26162:65131)	65111:65000
Prefix present in AS-SET on IRR (26162:65121)	RTT < 10ms (26162:64661)
Packet loss = 0% (26162:64671)	



Depuração em PTT/IXPs

- Através do Looking Glass do IX.br você pode verificar através das communities:
 - Como está sua perda;
 - Como está sua latência (RTT);
 - Se a rota foi filtrada (RPKI);
 - Se a sua community de Blackhole foi aceita(Confirmed);
 - Se as communities que você usou chegaram no servidor de Rotas;
 - Entre outras coisas;



Caso real de como usar um Looking Glass

Tiago Jun Nakamura

ceptro.br nic.br cgi.br

Porque ter um Looking Glass?

- **Contribuição** para a **comunidade** de administradores
 - Aumenta a diversidade de pontos de observação da Internet, ajudando em pesquisas, monitoramento e até na identificação de incidentes globais
- Ajuda no **diagnóstico e solução** de problemas
 - Diminui as chamadas no call center de outros ASes pedindo ajuda
 - Acelera troubleshooting colaborativo
- Fornece **transparência** e **credibilidade**
 - Qualquer pessoa pode verificar como a sua rede enxerga o mundo (rotas BGP recebidas e anunciadas, latência, caminhos)

Softwares de LookingGlass

ceptro.br nic.br cgi.br

Algumas opções

AliceLG [<https://github.com/alice-lg/alice-lg>]

Go

Foco em softwares de roteamento

Utilizado por diversos IXPs

Hyperglass [<https://github.com/thatmattlove/hyperglass>]

Python

Compatibilidade alta (hardware e softwares de roteamento)

Instalação e configuração um pouco complexas

Utiliza a biblioteca Netmiko (suporte nativo a apenas algumas plataformas suportadas pelo Netmiko)

Looking Glass [<https://github.com/gmazoyer/looking-glass>]

PHP

Compatibilidade alta (hardware e softwares de roteamento)

Instalação e configuração simples

“AntiSpam” integrado (carece de opções de customização)



Compatibilidade

Software / Plataforma	Hyperglass	LookingGlass (gmazoyer)	Alice LG
Arista / EOS	✓	✓	✗
BIRD	✓	✓ (v1 & v2)	✓ (birdwatcher API)
Cisco IOS	✓	✓	✗
Cisco NX-OS	✓	✗	✗
Cisco IOS-XR	✓	✓	✗
Extreme / Brocade NetIron	✗	✓	✗
FRRouting (FRR)	✓	✓	✗
Huawei VRP	✓	✓	✗
Juniper Junos	✓	✓	✗
MikroTik / RouterOS	✓	✓	✗
Nokia SR OS	✓	✓	✗
OpenBGPD	✓	✓	✓ (bgplgd / state-server)
Quagga	✗	✓	✗
Vyatta / VyOS / EdgeOS	✓ (VyOS)	✓	✗
TNSR	✓	✗	✗
GoBGP	✗	✗	✓

*** Informações retiradas dos sites oficiais dos projetos em Set/2025**

Como instalar um Looking Glass?

Lucas Jorge da Silva

ceptro.br nic.br cgi.br

Dúvidas



Obrigado!!!

Equipe de cursos do CEPTRO.br

@ cursosceptro@nic.br

@ ipv6@nic.br

nic.br **cgi.br**

www.nic.br | www.cgi.br