

Virtual AOPF/AONOG 2021



Desligando o IPv4 no Data Center

Henri A. Godoy

25 e 26 Novembro 2021



Visão noturna do Campus

Universidade Pública do Estado de São Paulo. Fundada em 1966.

- Top 3 in Latin América.
- #1 em Patentes no Brasil.
- ~ 90 áreas (Faculdades, Escolas, Institutos e Hospitais).
- Atende ~ 5 milhões de pessoas.

Corpo acadêmico e administrativo



Patentes



Saúde



Graduação



A Rede IP Unicamp

- Atende diariamente ~ 60.000 usuários (Alunos, Professores, Pesquisadores, Funcionários e Visitantes). Podemos comparar a Universidade como uma Empresa ou ISP de grande porte. Temos que coexistir com várias tecnologias diariamente.
- Vários serviços em IPv6 (dual-stack): DNS, NTP, WEB, SSH, RDP, Banco de dados, Firewalls, Active Directory, DHCPv6, OSPFv3, BGP.
- Redes Wi-Fi no projeto Eduroam (dual-stack) e com 464XLAT. Redes GPON entregando IPv6 (dual-stack). Telefonia VoIP com IPv6-Only.

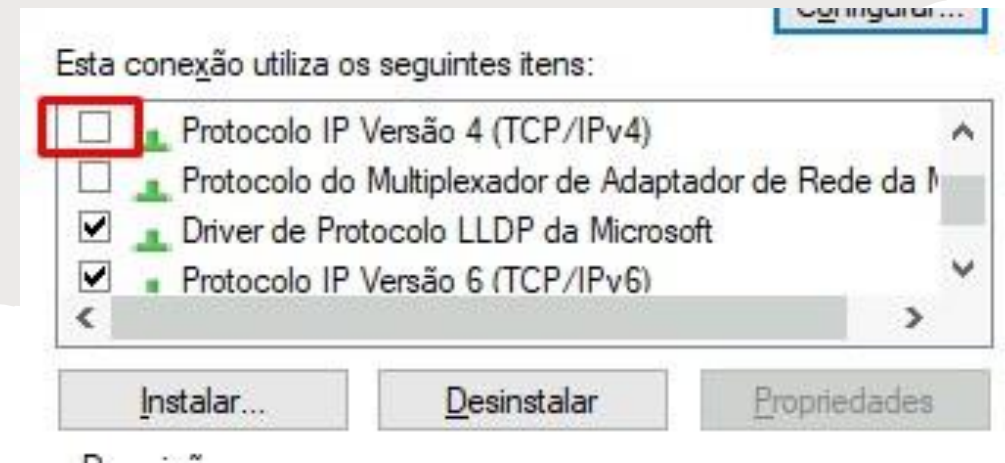
Data Center IPv6-only

Motivação

- Projeto Piloto com serviços e aplicações somente com IPv6 nos servidores do Data Center (WEB, DNS, MySQL, PostgreSQL, Active Directory)
- Os usuários finais já estão no mínimo com pilha dupla.
- Serviços com dual-stack tem um troubleshooting complicado.
- Duplo trabalho em gerenciar os protocolos IPv4 e IPv6 na aplicação.
- Sempre em evolução: NAT64/DNS64 -> 464XLAT -> SIIT-DC

Data Center IPv6-only

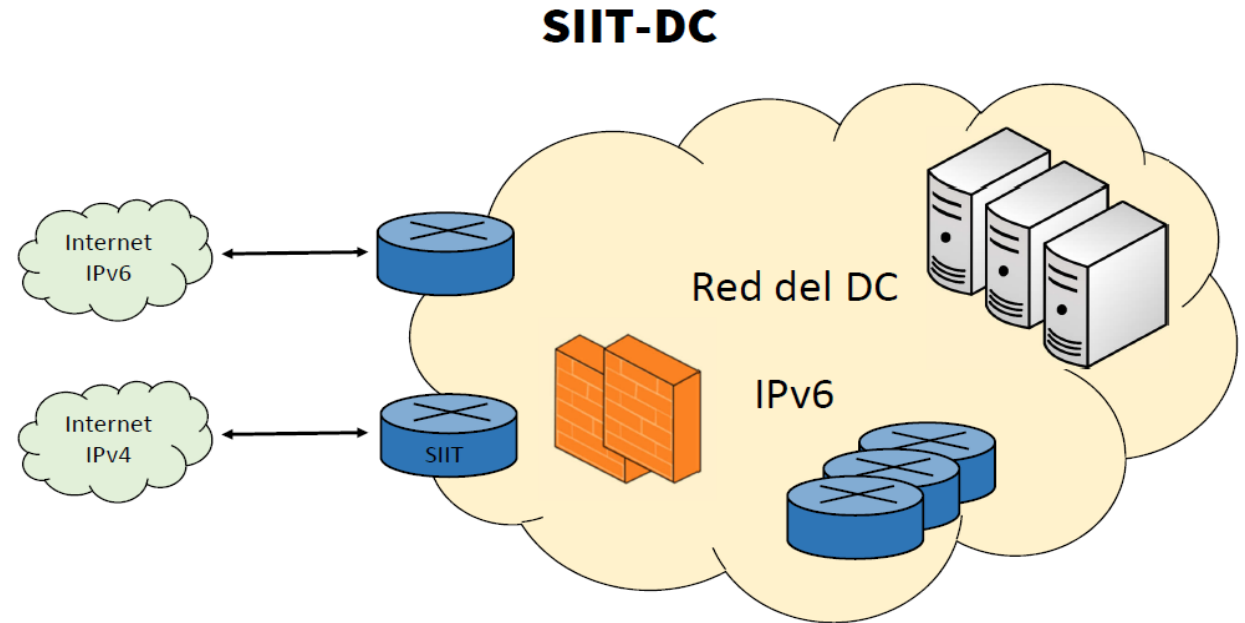
Vantagens



- Chegou a hora de remover o IPv4 do Data Center.
- Tendência mundial (Facebook, Google, Microsoft,).
- Uma única pilha (single-stack) evitando a complexidade do uso de 2 protocolos (dual-stack) no Data Center (Aplicações e Servidores).
- Quando o IPv4 morrer de vez e não for mais necessário, apenas remova o IN A no DNS e desligue o SIIT-DC (Border Relay).

SIIT-DC

- Pacotes IPv4 são traduzidos para IPv6 e vice-versa (stateless) RFC 6145.
- O endereço IPv4 de origem é mapeado 1:1 dentro de um prefixo IPv6 96-bit RFC 6052.
- Adição de um componente chamado Border Relay (SIIT-DC BR).
- Não existe tradução quando a origem for IPv6.



Fonte: Jool Site

Ferramenta Jool

- Software de código aberto
<http://https://www.jool.mx/>
- Comunidade ativa, atualizações e correções mantida pelo equipe de desenvolvedores do NIC México.
- É uma ferramenta estável, simples, fácil de usar, possui uma boa performance e não exige muita CPU e Memória RAM.
- Hardware VM BR: 1 Core Intel Xeon, 2GB RAM, Intel PRO/1000
- OS: Oracle Linux 8 | Kernel: 5.4.17 | Jool 4.1.5



SIIT DC - Jool

- Uma linha por mapeamento de cada Servidor

```
jool_siit eamt add 2801:8a:c040:fca0::241 177.220.17.7
jool_siit eamt add 2801:8a:c040:fca0::245 177.220.17.8
```

- Explicit Address Mappings Table (EAMT)

```
[root@br ~]# jool_siit eamt display
```

IPv6 Prefix	IPv4 Prefix
2801:8a:c040:fca0::245/128	177.220.17.8/32
2801:8a:c040:fca0::241/128	177.220.17.7/32
2801:8a:c040:fca0::242/128	177.220.17.6/32
2801:8a:c040:fca0::244/128	177.220.17.5/32

Observando a tradução no TCPCDump

64:ff9b::36dd:15a8 ← → 54.221.21.168

```
12:03:17.006475 IP6 64:ff9b::36dd:15a8.52640 > 2801:8a:c040:fca0::244.http:
12:03:17.006486 IP6 64:ff9b::36dd:15a8.55682 > 2801:8a:c040:fca0::244.http:
12:03:17.006795 IP6 64:ff9b::36dd:15a8.55682 > 2801:8a:c040:fca0::244.http:
12:03:17.006924 IP6 2801:8a:c040:fca0::244.http > 64:ff9b::36dd:15a8.55682:
12:03:17.024952 IP6 64:ff9b::36dd:15a8.58923 > 2801:8a:c040:fca0::244.http:
12:03:17.431399 IP6 2801:8a:c040:fca0::244.http > 64:ff9b::36dd:15a8.55682:
12:03:17.431418 IP6 2801:8a:c040:fca0::244.http > 64:ff9b::36dd:15a8.55682:
12:03:17.431774 IP6 2801:8a:c040:fca0::244.http > 64:ff9b::36dd:15a8.55682:
12:03:17.431779 IP6 2801:8a:c040:fca0::244.http > 64:ff9b::36dd:15a8.55682:
12:03:17.432063 IP6 2801:8a:c040:fca0::244.http > 64:ff9b::36dd:15a8.55682:
12:03:17.432068 IP6 2801:8a:c040:fca0::244.http > 64:ff9b::36dd:15a8.55682:
12:03:17.432534 IP6 2801:8a:c040:fca0::244.http > 64:ff9b::36dd:15a8.55682:
12:03:17.568760 IP6 64:ff9b::36dd:15a8.55682 > 2801:8a:c040:fca0::244.http:
12:03:17.569293 IP6 64:ff9b::36dd:15a8.55682 > 2801:8a:c040:fca0::244.http:
12:03:17.569300 IP6 64:ff9b::36dd:15a8.55682 > 2801:8a:c040:fca0::244.http:
12:03:17.608462 IP6 64:ff9b::36dd:15a8.65405 > 2801:8a:c040:fca0::244.http:
```

Como é registrado no Apache Log

```
2804:14d:5282:90b6:f501:f34c:2222:f7a5 - - [24/Oct/2021:12:11:58 -0300] "-" 408 - "-" "-" 58
2804:14d:5282:90b6:f501:f34c:2222:f7a5 - - [24/Oct/2021:12:11:58 -0300] "-" 408 - "-" "-" 11
2804:14d:5282:90b6:f501:f34c:2222:f7a5 - - [24/Oct/2021:12:11:58 -0300] "-" 408 - "-" "-" 9
64:ff9b::23bd:1339 - - [24/Oct/2021:12:37:07 -0300] "GET / HTTP/1.1" 200 79 "-" "Mozilla/5.0
64:ff9b::d18d:3c44 - - [24/Oct/2021:12:48:54 -0300] "POST /boaform/admin/formLogin HTTP/1.1"
```

Scan de portas - Nmap

```
[root@ip-172-31-91-52 log]# nmap -sT 177.220.17.5

Starting Nmap 6.40 ( http://nmap.org ) at 2021-10-29 16:19 UTC
Nmap scan report for dcl.fca.unicamp.br (177.220.17.5)
Host is up (0.14s latency).
Not shown: 962 closed ports, 37 filtered ports
PORT      STATE SERVICE
80/tcp    open  http

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 5.27 seconds
```

Tráfego com iPerf3

```
-----  
Server listening on 5201  
-----
```

```
Accepted connection from 64:ff9b::3437:4e14, port 34410
```

```
[ 5] local 2801:8a:c040:fca0::244 port 5201 connected to 64:ff9b::3437:4e14 port 34416
```

[ID]	Interval		Transfer	Bitrate
[5]	0.00-1.00	sec	678 KBytes	678 KBytes/sec
[5]	1.00-2.00	sec	6.69 MBytes	6852 KBytes/sec
[5]	2.00-3.00	sec	8.60 MBytes	8809 KBytes/sec
[5]	3.00-4.00	sec	9.15 MBytes	9362 KBytes/sec
[5]	4.00-5.00	sec	9.89 MBytes	10129 KBytes/sec
[5]	5.00-6.00	sec	10.1 MBytes	10349 KBytes/sec
[5]	6.00-7.00	sec	10.1 MBytes	10343 KBytes/sec
[5]	7.00-8.00	sec	9.95 MBytes	10188 KBytes/sec
[5]	8.00-9.00	sec	10.1 MBytes	10311 KBytes/sec
[5]	9.00-10.00	sec	10.2 MBytes	10452 KBytes/sec
[5]	10.00-10.14	sec	1.38 MBytes	10296 KBytes/sec

```
-----  
[ ID] Interval          Transfer      Bitrate  
[ 5] 0.00-10.14 sec    86.8 MBytes  8768 KBytes/sec  
-----
```

```
Server listening on 5201  
-----
```

Conclusões

- Jool é uma excelente ferramenta para auxiliar na implementação do IPv6-only no Data Center (NAT64, 464XLAT, SIIT-DC).
- Não se perde o endereço IPv4 de origem. Auditoria, controle de acesso e firewalls.
- Alto desempenho (kernel). Atrasos desprezíveis no Border Relay.
- Simplicidade no gerenciamento do Data Center.

Referências

- Apresentação LACNOG 2018 - Entrega de “IPv6-only” al usuario final utilizando NAT64
<https://www.lacnic.net/innovaportal/file/3207/1/apresentacao-lacnic-henri-v2.pdf>
Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=-dZP_mUVe-Y
- Apresentação LACNOG 2020 - 464XLAT en redes inalámbricas utilizando Jool
<https://www.lacnic.net/innovaportal/file/4756/1/henri-464xlat-lacnic34.pdf>
Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=JWx8MUWSY-k>
- Live: O IPv6 é agora ! | Canal Leonardo Furtado Tech Talks Redes & Telecom
Vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=ymjox2HZsmw>

Referências

- Tutorial BFP | 464XLAT utilizando a ferramenta Jool

https://wiki.brasilpeeringforum.org/w/464XLAT_utilizando_a_ferramenta_Jool

- Desafio IPv6 LACNIC

<https://prensa.lacnic.net/news/pt-br/eventos/a-universidade-estadual-de-campinas-ganhou-o-desafio-ipv6>

- IPv6 Day LACNIC

<https://www.lacnic.net/innovaportal/file/5406/1/lacnic-ipv6day-unicamp.pdf>

Vídeo: <https://youtu.be/e1fC5BN5gpc>

Referências

- Intrarede NIC.BR | IPv6: Casos de Sucesso
<https://intrarede.nic.br/live-ipv6-sucesso-2021/>
- Tutorial de Operação de Redes IPv6 | LACNIC 36 | Uesley Correa
<https://www.lacnic.net/5576/64/evento/operacion-de-redes-ipv6>
- Tutorial Implementando SIIT/NAT64 usando Jool | Webinar LACNIC
<https://www.lacnic.net/2467/1/lacnic/>

Muito Obrigado !!

Henri A. Godoy

henri@unicamp.br

 /henri-alves-godoy/



Perguntas ?