



Entrega de “IPv6-only” al usuario final utilizando NAT64

Henri Alves de Godoy
henri.godoy@fca.unicamp.br



Objetivos

- Entregar endereços IPv6 a comunidade acadêmica conectada a rede sem fio. Faculdade de Ciências Aplicadas / UNICAMP.
- Entender o uso do NAT64/DNS64 que poderá ser aplicado a todas as Faculdades e Institutos da UNICAMP.
- Analisar o desempenho da rede e os problemas de acessos a conteúdos IPv4.
- De preferência utilizar uma solução livre com hardware de baixo custo.

Cenário Atual

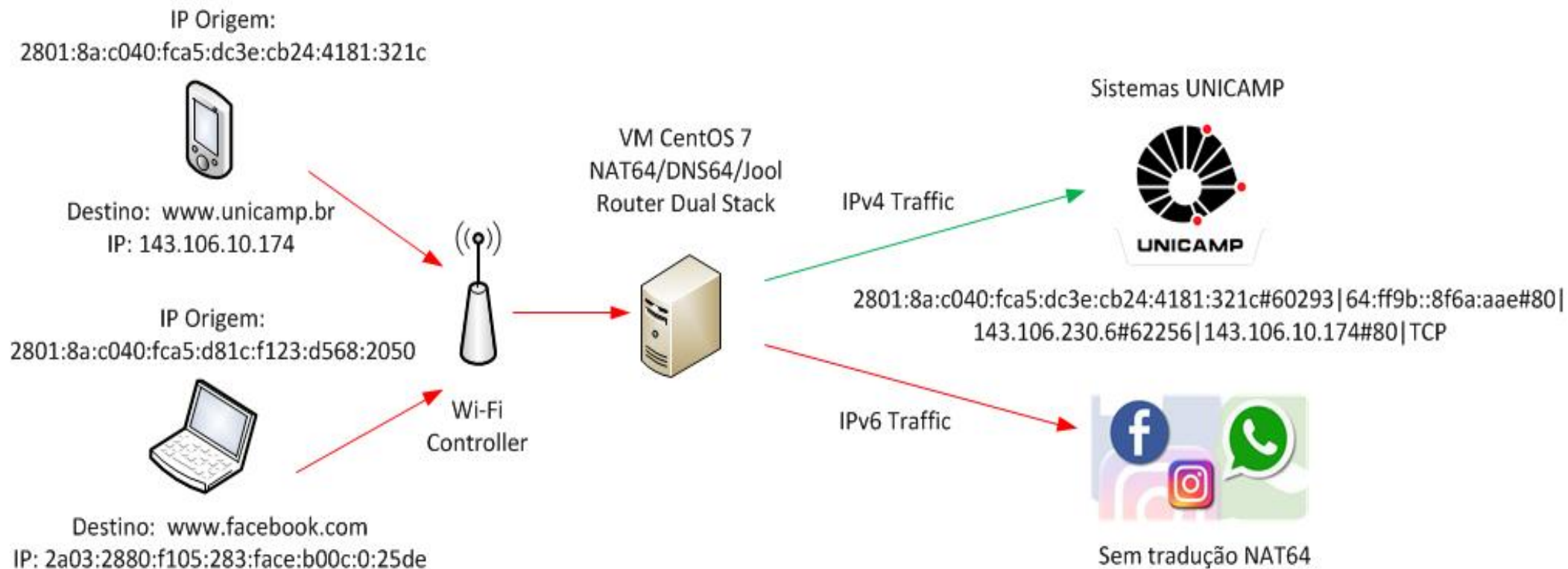
- Tráfego na rede sem fio é maior do que a rede cabeada.
- Cada aluno consome até 3 IP através da rede sem fio.
- Não existe mais novos blocos de endereços IPv4 para a Universidade. Sobreviver com o que temos.
- Entregar pilha dupla ao usuários sem fio não resolve o problema. Ainda necessita da entrega de IPv4 público.
- Continuar eternamente entregando IPv4 com NAT usando IP privado deixou de ser uma boa ideia
- Experimentar entregar somente IPv6.

Referências de Pesquisa

- GTER42 – NIC.BR - Brasil – Case RNP NAT64 - Guilherme Ladvocat.
- LACNIC 27 – Foz do Iguaçu NAT64 usando Jool - Jorge Cano, NIC México.
- LACNOG 2017 – Montevideú - 12 pasos para implementar IPv6 / IPv6 Transition and Coexistence- Jordi Palet (The IPv6 Company).
- Vários Webinars LACNIC.

Cenário Proposto

- Gateway com uma máquina virtual CentOS 7 (KVM Linux).
- 4 Core, 2 GB RAM, 4 NIC, radvd, bind, dhcpv6, jool.



Configurações

- Stateless DHCPv6
- RA with 'O' bit set on and 'M' bit set off.

```
interface eth1 {  
    AdvManagedFlag off;  
    AdvSendAdvert on;  
    AdvOtherConfigFlag on;  
    prefix 2801:8a:c040:fca5::/64 {  
        AdvOnLink on;  
        AdvAutonomous on;  
        AdvRouterAddr on;  
    };  
    RDNSS 2801:8a:c040:fca5::1 {  
    };  
};
```

radvd.conf

```
subnet6 2801:8a:c040:fca5::/64
```

```
{  
    option dhcp6.name-servers 2801:8a:c040:fca5::1;  
    option dhcp6.domain-search "fca.unicamp.br";  
}
```

dhcpcd6.conf

Configurações

- DNS64

```
options {  
    listen-on port 53 { any; };  
    dns64 64:ff9b::/96 {  
};
```

named.conf

- Disable offloads in the VM.
 - `ethtool --offload ethx lro off`
 - `ethtool --offload ethx gro off`
- Ajustar o CPU SMP Affinity
 - `/proc/interrupts`

Jool

- Enable Jool
 - `modprobe jool pool6=64:ff9b::/96`
- Enable Log
 - `jool --logging-session true`

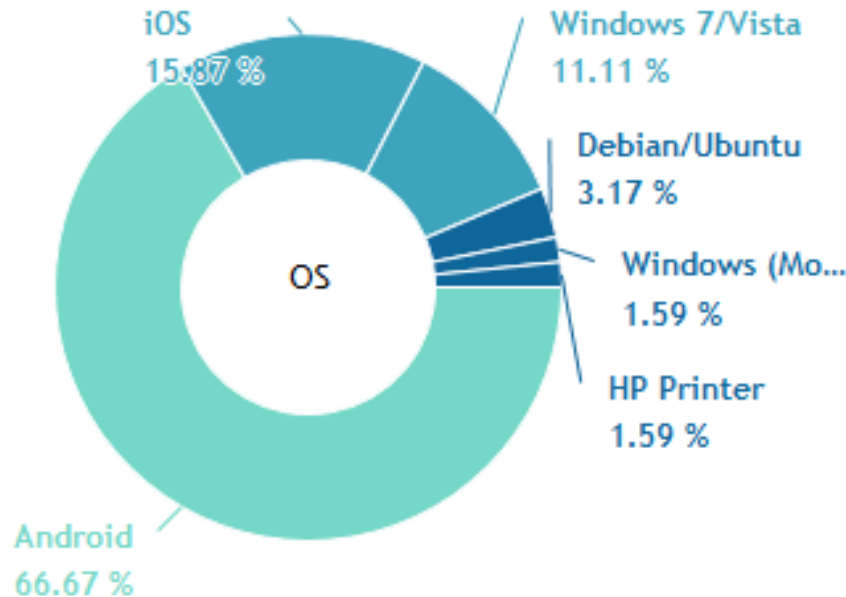
```
Aug 23 11:27:34 nat64 kernel: NAT64 Jool: 2018/8/23 14:27:34  
(GMT) Added session  
2801:8a:c040:fca5:a99f:96c6:bf08:32ef#48189|  
64:ff9b::22c2:1f95#443|143.106.230.6#64505|  
34.194.31.149#443|TCP
```

```
Aug 23 11:27:34 nat64 kernel: NAT64 Jool: 2018/8/23 14:27:34  
(GMT) Mapped 2801:8a:c040:fca5:a99f:96c6:bf08:32ef#48189  
to 143.106.230.6#64505 (TCP)
```


Problemas

- Literal IPv4 address. Compartilhamento de impressoras, mapeamento de pastas.
- Algumas versões de Android e iOS não conectaram na rede IPv6.

OS Types



Estatísticas do controlador sem fio FCA.

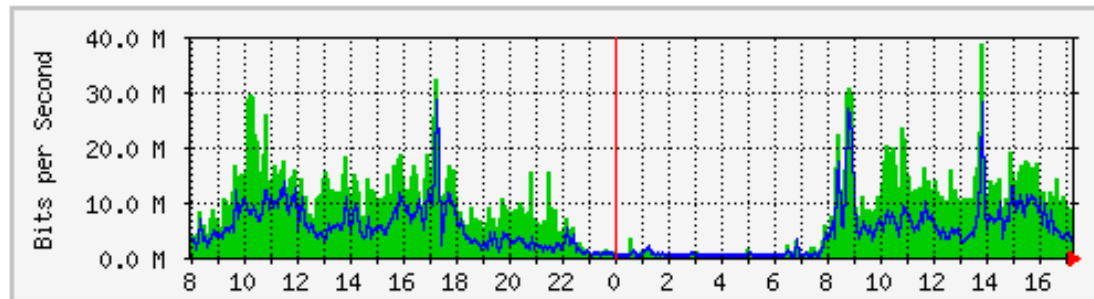
Problemas

- Walled Garden do controlador sem fio não possui suporte a IPv6.
- Temporariamente:
 - Rede sem fio **eduroam** somente IPv6.
 - Rede FCA sem fio com pilha dupla (captive portal).
- DNS64 can break DNSSEC.
- Old APIs

Utilização

The statistics were last updated **Friday, 24 August 2018 at 17:15**,
at which time '**nat64.fca.unicamp.br**' had been up for **7 days, 23:59:08**.

'Daily' Graph (5 Minute Average)



	Max	Average	Current
In	38.7 Mb/s (3.9%)	8613.3 kb/s (0.9%)	8707.0 kb/s (0.9%)
Out	28.4 Mb/s (2.8%)	4621.2 kb/s (0.5%)	4001.7 kb/s (0.4%)

Network operator measurements, 8th August 2018

To understand our IPv6 Deployment metric, please [read the notes below](#). Results are ranked by overall traffic volume. Click on Participating Network name to view a longitudinal deployment graph for that network.

Show <input type="text" value="10"/> entries		Search: <input type="text" value="Faculdade"/>	
Rank ^	Participating Network ^	ASN(s) ^	IPv6 deployment ^
230	Faculdade de Ciências Aplicadas da Unicamp	53187	<u>3.97%</u>
Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 311 total entries)			
First Previous 1 Next Last			

Utilização

```
[root@nat64 ~]# netstat -i
```

Tabela de Interfaces do Kernel

Iface	MTU	RX-OK	RX-ERR	RX-DRP	RX-OVR	TX-OK	TX-ERR	TX-DRP	TX-OVR	Flg
eth0	1500	762140160	0	0	0	597339914	0	0	0	BMRU
eth1	1500	27543600	0	0	0	30379828	0	0	0	BMRU
eth2	1500	44412383	0	0	0	43634216	0	0	0	BMRU
eth3	1500	97214308	0	0	0	139742777	0	0	0	BMRU

Estatísticas interfaces de rede

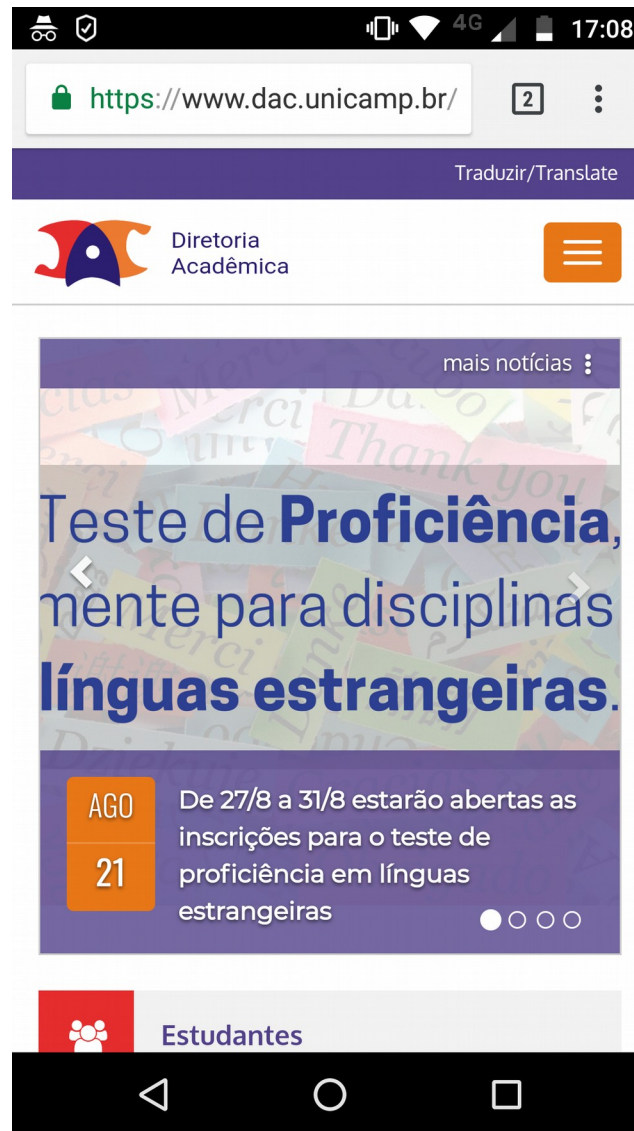
```
[root@nat64 ~]# mpstat -P ALL
```

Linux 3.10.0-862.11.6.el7.x86_64 (nat64.fca.unicamp.br) 28-08-2018 _x86_64_ (4 CPU)

16:48:21	CPU	%usr	%nice	%sys	%iowait	%irq	%soft	%steal	%guest	%gnice	%idle
16:48:21	all	0,24	0,00	0,37	0,01	0,00	1,58	0,05	0,00	0,00	97,76
16:48:21	0	0,22	0,01	0,33	0,01	0,00	1,54	0,05	0,00	0,00	97,85
16:48:21	1	0,25	0,00	0,36	0,01	0,00	1,58	0,05	0,00	0,00	97,76
16:48:21	2	0,25	0,00	0,41	0,01	0,00	1,61	0,05	0,00	0,00	97,68
16:48:21	3	0,24	0,00	0,39	0,00	0,00	1,58	0,05	0,00	0,00	97,74

Estatísticas uso de CPU

Sistemas Acadêmicos em IPv4



Conclusão

- NAT64 com Jool tem atendido uma rede sem fio com ~600 usuários conectados simultâneos.
- Compatibilidade com os sistemas acadêmicos atuais disponíveis para a comunidade que ainda estão em IPv4.
- Poucos relatos de problemas com Facebook, Instagram, WhatsApp, Skype, G Suite, Microsoft Office 365, Internet Banking.
- Próximo passo: Estudar e implantar a arquitetura CLAT/PLAT com Jool usando namespaces.

Obrigado !!



Henri Alves de Godoy – henri.godoy@fca.unicamp.br
Tecnologia da Informação e Comunicação
Faculdade de Ciências Aplicadas – FCA / UNICAMP

