

Razones para usar SDNs

Ing. Esteban Carisimo, Dr. Ing. J. Ignacio Alvarez-Hamelin

CoNexDat – INTECIN (UBA–CONICET), Buenos Aires, Argentina

<http://cnet.fi.uba.ar/>

31 de Marzo del 2017

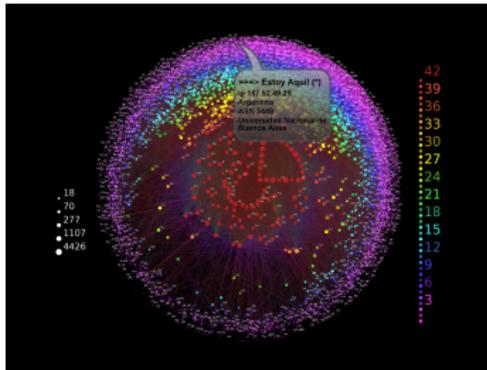
VII Encuentro Nacional de Técnicos, ArNOG

Quienes somos

CoNexDat es el grupo de Redes Complejas y Comunicación de Datos de la Facultad de Ingeniería, creado en el 2006.

Quiénes somos

CoNexDat es el grupo de Redes Complejas y Comunicación de Datos de la Facultad de Ingeniería, creado en el 2006.



Temario

- 1 ¿Qué es **SDN**?
- 2 ¿Dónde se puede aplicar **SDN**?
- 3 Un *ejemplo* funcionando sobre QUAGGA

Temario

- 1 ¿Qué es **SDN**?
- ¿Dónde se puede aplicar **SDN**?
- Un *ejemplo* funcionando sobre QUAGGA

Algunas *limitaciones* de BGP

- Ruteo se realiza **sólo** por **dirección destino**
- Anuncios BGP **sólo** influyen a los **vecinos**
- Las políticas de tráfico se expresan de manera **indirecta**

¿Cómo hacer una *ingeniería de tráfico* eficiente?

Algunas *limitaciones* de BGP

- Ruteo se realiza **sólo** por **dirección destino**
- Anuncios BGP **sólo** influyen a los **vecinos**
- Las políticas de tráfico se expresan de manera **indirecta**

¿Cómo hacer una *ingeniería de tráfico* eficiente?

Algunas *limitaciones* del equipamiento

- **Ingeniería de tráfico ligada** la cada equipo en particular
- **costos** de inversión y operación **elevados**
- **innovación lenta** (*baja posibilidad de adaptarse*)

Ejemplos

- **MPLS: limitado** (*usualmente un proveedor, @IP*)
- **firewalls, ECMP (RFC2991), traffic shaping: poca interacción mutúa**

Algunas *limitaciones* del equipamiento

- **Ingeniería de tráfico** **ligada** la cada equipo en particular
- **costos** de inversión y operación **elevados**
- **innovación** **lenta** (*baja posibilidad de adaptarse*)

Ejemplos

- **MPLS**: **limitado** (*usualmente un proveedor, @IP*)
- **firewalls**, **ECMP** (RFC2991), **traffic shaping**: **poca interacción mutúa**

¿Qué es SDN?

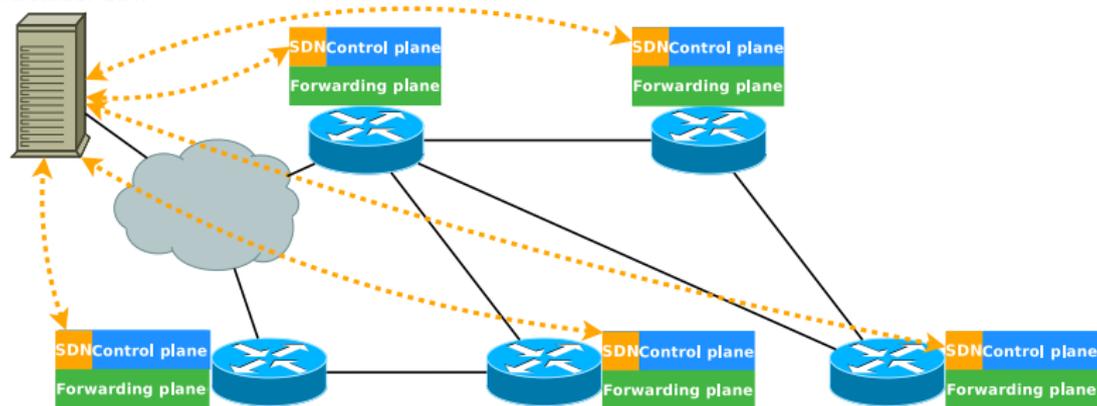
¿Dónde se puede aplicar SDN?

Un ejemplo funcionando sobre QUAGGA

SDN: *del inglés*, Redes Definidas por Software

SDN: del inglés, Redes Definidas por Software

Controlador SDN



¿cómo es la ingeniería de tráfico con SDN?

Primera implementación: *OpenFlow [9]* en el 2008, usando:

port	VLAN	ethernet			IP			TCP/UDP	
		Src@	Dst@	type	Src@	Dst@	Proto.	Src	Dst

El controlador puede configurar los equipos con las reglas de forwarding necesarias.

Ejemplo: balance de carga

¿cómo es la ingeniería de tráfico con SDN?

Primera implementación: *OpenFlow [9]* en el 2008, usando:

port	VLAN	ethernet			IP			TCP/UDP	
		Src@	Dst@	type	Src@	Dst@	Proto.	Src	Dst

El **controlador** puede **configurar** los equipos con las reglas de forwarding necesarias.

Ejemplo: balance de carga

¿cómo es la ingeniería de tráfico con SDN?

Primera implementación: *OpenFlow [9]* en el 2008, usando:

port	VLAN	ethernet			IP			TCP/UDP	
		Src@	Dst@	type	Src@	Dst@	Proto.	Src	Dst

El **controlador** puede **configurar** los equipos con las reglas de forwarding necesarias.

Ejemplo: balance de carga

¿Qué equipos soportan SDN?



Juniper MX-series



NEC IP8800



WiMax (NEC)



HP Procurve
5400



Cisco Catalyst
6k



PC Engines



Quanta LB4G



Open Source Routing

Temario



¿Qué es SDN?



¿Dónde se puede aplicar SDN?



Un ejemplo funcionando sobre QUAGGA

¿dónde usar SDN?

- *Cliente mediano o grande* (por ej.: U.B.A.)
- **Proveedor de Internet**
- **IXPs**

- 1 balance de carga de tráfico entrante (evitar los avisos por subredes)
- 2 *peering* para **aplicaciones específicas** (flujos específicos)
- 3 balance de carga de servidores (proveedores de contenido)
- 4 **redirección** a *middleboxes* (firewalls, proxies, etc.)

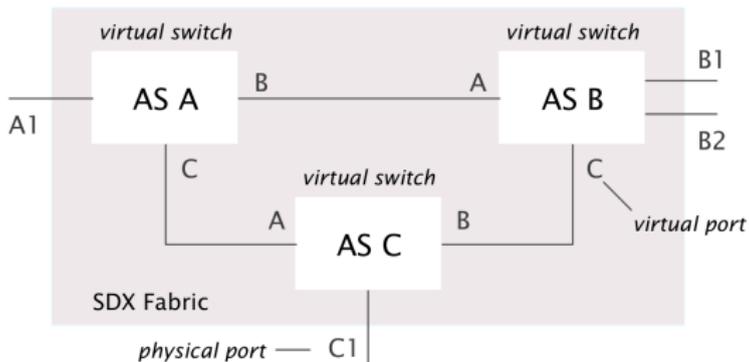
¿dónde usar SDN?

- *Cliente mediano o grande* (por ej.: U.B.A.)
- **Proveedor de Internet**
- **IXPs**

- 1 balance de carga de tráfico entrante (evitar los avisos por subredes)
- 2 *peering* para **aplicaciones específicas** (flujos específicos)
- 3 balance de carga de servidores (proveedores de contenido)
- 4 **redirección** a *middleboxes* (firewalls, proxies, etc.)

balance de carga: *tráfico entrante*

1

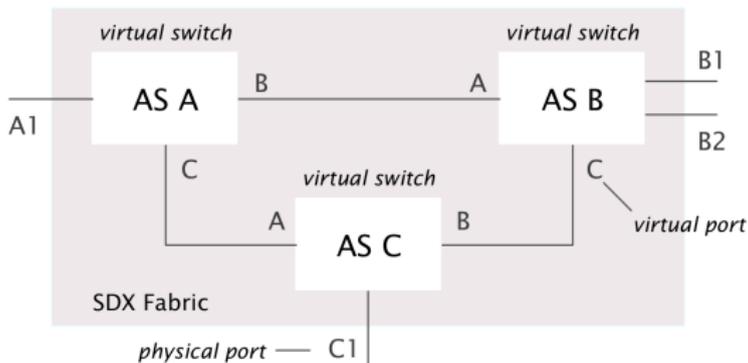


```
1 (match(srcip = {0.0.0.0/1}) >> fwd(B1)) +  
2 + (match(srcip = {128.0.0.0/1}) >> fwd(B2))
```

¹ Ejemplo reproducido del trabajo de Gupta *et al.* [5]

peering para aplicaciones específicas

2



```
1 (match(dstport = 80) >> fwd(B)) +  
2 + (match(dstport = 443) >> fwd(C))
```

²Ejemplo reproducido del trabajo de Gupta *et al.* [5]

balance de carga: tráfico entrante + + *peering* para aplicaciones específicas

Las reglas descritas se **expanden** como³:

```

1 (match(port=A1, dstport=80, srcip={0.0.0.0/1}) >>
2                                     fwd(B1)) +
3 +(match(port=A1, dstport=80, srcip={128.0.0.0/1}) >>
4                                     fwd(B2))

```

³Ejemplo reproducido del trabajo de Gupta *et al.* [5]

balance de carga de servidores

- el servicio se anuncia en 74.125.1.1, en general⁴
- pero la red 96.25.160.0/24 se atenderá con 74.125.224.161
- y la red 128.125.163.0/24 con el servidor 74.125.137.139

```
1 match (dstip = 74.125.1.1) >>  
2   ( match (srcip = 96.25.160.0/24) >>  
3     mod (dstip = 74.125.224.161) ) + ( match (srcip  
4     = 128.125.163.0/24) >>  
5   mod (dstip = 74.125.137.139) )
```

⁴Ejemplo reproducido del trabajo de Gupta *et al.* [5]

redirección a *middleboxes*

- se genera un lista de prefijos con RegExp⁵
- las direcciones que contienen los prefijos se envían a una @IP determinada⁶ : E1

```
1 YouTubePrefixes = RIB.filter('as_path', .*43515$)  
2 match(srcip={YouTubePrefixes}) >> fwd(E1)
```

⁵Expresiones Regulares https://es.wikipedia.org/wiki/Expresión_regular

⁶Ejemplo reproducido del trabajo de Gupta *et al.* [5]

Temario



¿Qué es **SDN**?



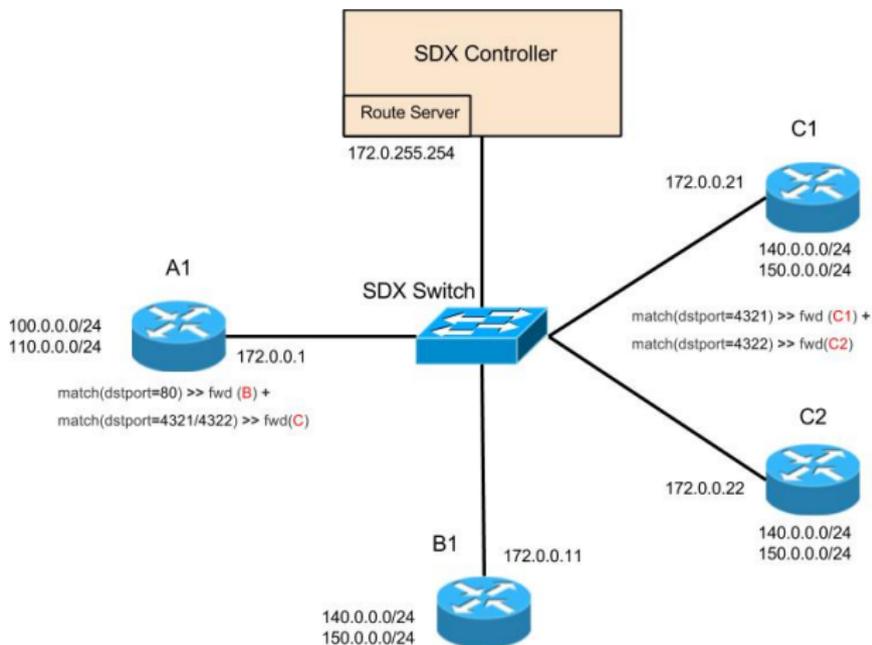
¿Dónde se puede aplicar **SDN**?



Un *ejemplo* funcionando sobre QUAGGA

Ejemplo: Ingeniería de Tráfico en un IXP. Escenario

OBJETIVO: Ruteo en función de dirección IP y puerto destino⁷



⁷Fuente: <https://github.com/sdn-ixp/sdx-pyretic>

Ejemplo: Ingeniería de Tráfico en un IXP. Elementos

¿Qué elementos componen el escenario?

- Routers ← **Quagga** [6]
- Switch OpenFlow [9] ← **Open vSwitch** [2]
- Router Server ← **ExaBGP** [1]
- Controlador SDN ← **Pyretic** [10]
- Entorno de simulación ← **mininet**⁸ [7]

⁸miniNEXt: Extensión para Quagga. <https://github.com/USC-NSL/miniNEXt>

Ejemplo: Ingeniería de Tráfico en un IXP. Elementos

¿Cómo se genera el escenario escenario?

- **Máquina Virtual** para SDN [11].
NO CORRER EN ENTORNOS VIRTUALES
- **Documentación SDX:**
 - Guía de instalación [12]
 - Software para realizar escenario [4]
- **Tutorial** ejemplo de ArNOG [3].

Conclusiones

Las **SDNs**:

- posibilitan la **Ingeniería de tráfico** de manera **natural**
- permiten la **coordinación** de políticas entre distintos ISPs
- combinan las **facilidades** de los equipos con la visión en un **plano general**

- [1] ExaBGP route server. <https://github.com/Exa-Networks/exabgp>.
- [2] Open vSwitch. <http://openvswitch.org>.
- [3] J. Ignacio Alvarez-Hamelin Esteban Carisimo. Tutorial para la instalación del ejemplo SDX. ArNOG7. http://cnet.fi.uba.ar/esteban_carisimo/presentaciones/SDX_ArNOG7.txt.
- [4] Nick Feamster, Arpit Gupta, Muhammad Shahbaz, Laurent Vanbever, Sean Donovan, and Freek Dijkstra. Guía de Instalación SDX. <https://github.com/sdn-ixp/sdx-pyretic>, 2013.
- [5] Arpit Gupta, Laurent Vanbever, Muhammad Shahbaz, Sean P Donovan, Brandon Schlinker, Nick Feamster, Jennifer Rexford, Scott Shenker, Russ Clark, and Ethan Katz-Bassett. Sdx: A software defined internet exchange. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 44(4):551–562, 2015.
- [6] Kunihiro Ishiguro, T Takada, Y Ohara, AD Zinin, G Natapov, and A Mizutani. Quagga routing suite, 2007.
- [7] Bob Lantz, Brandon Heller, and Nick McKeown. A network in a laptop: rapid prototyping for software-defined networks. In *Proceedings of the 9th ACM SIGCOMM Workshop on Hot Topics in Networks*, page 19. ACM, 2010.
- [8] Nick McKeown. Software-Defined Networking, Infocom Keynote Talk, Rio de Janeiro, Brazil. <http://yuba.stanford.edu/~nickm/talks/>, 2009.
- [9] Nick McKeown, Tom Anderson, Hari Balakrishnan, Guru Parulkar, Larry Peterson, Jennifer Rexford, Scott Shenker, and Jonathan Turner. Openflow: enabling innovation in campus networks. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*, 38(2):69–74, 2008.
- [10] Christopher Monsanto, Joshua Reich, Nate Foster, Jennifer Rexford, David Walker, et al. Composing software defined networks. In *NSDI*, volume 13, pages 1–13, 2013.
- [11] Princeton University Nick Feamster. Coursera SDN. <https://github.com/PrincetonUniversity/Coursera-SDN>.
- [12] Princeton University Nick Feamster. Guía de Instalación SDX. <https://docs.google.com/document/d/1wLF3RZEwMCRioyvaVl73kjXeNgqIaA3LfU1GsI2mkb4/edit>.