

? ¿Qué es?

Qué es... SDN (Software-Defined Networking)



Ramón Jesús Millán Tejedor

Ingeniero de Telecomunicación

www.ramonmillan.com

Ramón Millán nos define en este artículo las ventajas de contar con una Red Definida por Software (SDN en sus siglas en inglés) que supone una evolución hacia una arquitectura de red adaptable, dinámica, manejable y mucho más rentable en cuanto que permite, en un entorno de creciente consumo de ancho de banda, ajustar las prestaciones a las necesidades concretas. El autor evalúa el grado de madurez de las tecnologías disponibles, su evolución en los próximos años y las beneficios asociados para empresas y operadores.

Introducción a SDN

Las redes de los operadores de telecomunicaciones están creciendo en servicios y, con ellos, en complejidad [1]. Para soportar estos nuevos servicios se incorpora más funcionalidad en los elementos de red existentes, además de ser necesarios nuevos elementos, para escalar en capacidad. El diseño de los nodos de red ha sido tradicionalmente muy cerrado, pues tenían su propios sistemas de gestión, que integran los componentes de control y encaminamiento, ofreciendo interfaces y funcionalidades propietarias. Además, la adaptación de las redes tradicionales a cambios en los patrones de tráfico, las preferencias de usuario, los nuevos servicios como M2M, y las necesidades empresariales, requiere de mucho tiempo de personal especializado. La diversidad de tecnologías y fabricantes, con equipos que requieren una configuración específi-

ca, así como la velocidad que demandan estas tareas críticas, suelen generar un aumento de los costes de debidos a fallos humanos, con el consecuente impacto en la eficiencia y productividad.

El objetivo de la gestión de red es asegurar que la red completa funciona como se desea, siendo lo ideal poder configurar servicios extremo a extremo, sin tener que entrar en detalles de configuración de nodos individuales. La programabilidad de la red completa y la capacidad de modificar su comportamiento de forma automática en tiempo real, simplifica notablemente la complejidad y costes de la gestión de las redes y; ese es, precisamente, uno de los principales objetivos de SDN [2]. Con SDN, la red actual, muy estática, puede evolucionar a una red inteligente mucho más abierta, flexible, escalable y reprogramable. La red se transforma en una herramienta de negocio más eficiente y permite a través de API, que las aplicaciones soliciten y modifiquen dinámicamente los servicios proporcionados por la infraestructura de red, sin necesidad de intervención humana, pudiendo la red informar de su nuevo estado a las aplicaciones. En efecto, SDN permite maximizar la fiabilidad, rendimiento, escalabilidad y calidad, que requiere cada tipo de servicio o usuario actual o futuro, optimizando a la vez el CAPEX y OPEX y generando nuevas oportunidades de negocio.

SDN es más complejo que NFV [3], ya que con NFV se puede mantener la topología de red tradicional, mientras que SDN traerá grandes cambios en ella [2]. Así, es necesario aún mucho trabajo para que SDN consiga la madurez necesaria para los despliegues comerciales en redes de telecomunicaciones. En el año 2013 hubo bastante trabajo de laboratorio y demostraciones de SDN por parte de varias operadoras de telecomunicaciones y, durante este año, muchas de ellas han comenzado a realizar pruebas piloto en despliegues comerciales. A pesar de que todos los suministradores ya tienen demostraciones, todos reconocen que para que estas tecnologías estén listas para despliegues reales es necesario resolver dos temas importantes: soporte de redes multivendedor y aparición de estándares globales. Está claro que la colaboración entre operadoras y fabricantes es clave para el éxito.

El mercado de SDN va a tener un fuerte crecimiento durante los próximos años. Según datos de Transparency Market Research [4], el mercado de SDN alcanzará los 3.520 millones de dólares en el año 2018, con una tasa de crecimiento de la inversión anual del 61,5%, de 2012 a 2018. Según datos de una encuesta de Infonetic Research a operadores de telecomunicaciones [5], el 29% de los participantes estaban actualmente implementando SDN y un 52% tenía planes de empezar a evaluar SDN a finales de 2014. La encuesta también pone de manifiesto que la casi todos los operadores tenía planes de desplegar NFV y SDN, en al menos algún segmento de sus redes, en los próximos años.

Tecnología SDN

La ONF (*Open Network Foundation*) [www.opennetworking.org] es un consorcio industrial sin ánimo de lucro que está liderando la evolución de SDN y estandarizando los elementos críticos de esta nueva arquitectura, tal y como el protocolo OpenFlow. El consorcio fue fundado en 2011 por Deutsche Telekom, Facebook, Google, Microsoft, Verizon y Yahoo!; contando en la actualidad con más de 140 compañías miembro. Otros organismos de estandarización (ATIS, Broadband Forum, ETSI, ITU-T, OIF, TM Forum, etc.) y, en especial el IETF, a través del grupo el grupo I2RS (Interface to the Routing System), también están trabajando en extender sus especificaciones para soportar los principios de SDN.

“La programabilidad de la red completa y la capacidad de modificar su comportamiento de forma automática en tiempo real, simplifica notablemente la complejidad y costes de la gestión de las redes y; ese es, precisamente, uno de los principales objetivos de SDN”.

En la arquitectura SDN, tal y como se ilustra en la Figura 1, los planos de control y de reenvío de datos son desacoplados: el estado e inteligencia de la red son centralizados lógicamente y la infraestructura de red subyacente se abstrae de las aplicaciones [2]. Los planos de control y de datos pueden ser así diseñados, dimensionados y optimizados de forma independiente. El complejo plano de control se mueve así desde los nodos de red a una capa software, que puede ser centralizada en un centro de datos, pudiendo controlar y

gestionar los nodos de la red, que estarán preferentemente virtualizados, mediante un conjunto de API (*Application Programming Interfaces*) hacia abajo (*southbound*) estándar, tal y como OpenFlow. Esta evolución en la arquitectura de red no es realmente nueva, ya ocurrió en la red telefónica fija y móvil, separándose las funciones del plano de datos (incluyendo SGW, PGW y M-MGW) y el plano de control (incluyendo MME y MSC-S).

El controlador SDN elimina la inteligencia de conmutación y encaminamiento de datos de los nodos que realizan dicha función, siendo esta nueva entidad software la que toma esas decisiones y selecciona el mejor camino para el tráfico. La arquitectura permite que un controlador SDN gestione un amplio rango de recursos del plano de datos, lo cual ofrece el potencial de unificar y simplificar su configuración. El controlador ofrece una serie de API hacia arriba (*northbound*), que permite a los servicios y aplicaciones simplificar y automatizar las tareas de configuración, provisión y gestionar nuevos servicios en la red, ofreciendo a los operadores nuevas vías de ingresos, diferenciación e innovación.

Las tecnologías utilizadas tradicionalmente para la gestión de red son: SNMP, scripts en CLI, REST, XML, CORBA, etc. Una de las formas más populares de implementar SDN es el protocolo OpenFlow, que es soportado por la ONF. OpenFlow es un protocolo de bajo nivel para implementar un control de los nodos de red, que requiere de nuevos desarrollos en estos elementos para ser compatibles con el controlador SDN. OpenFlow es un estándar abierto que busca la interoperabilidad entre distintos fabricantes. El código abierto es considerado por muchos operadores como la alternativa más rápida para conseguir soluciones interoperables o multivendedor, respecto a la estandarización de las API, que requerirá de más tiempo. En la comunidad de código abierto nos encontramos con iniciativas como: OpenStack, Floodlight, OpenDaylight, etc. Sin embargo, la aproximación a SDN más extendida actualmente entre los grandes fabricantes de conmutadores y encaminadores es utilizar API basadas en las plataformas propietarias de cada vendedor, lo cual dificulta el cambio de proveedor.

Para que la arquitectura de SDN sea exitosa, debe poder ser desplegada en redes multivendedor, asegurando la seguridad e interoperabilidad y la coexistencia con los actuales BSS/OSS (*Business & Operation Support System*). En los despliegues en redes extremo a extremo podría haber distintos controladores SDN por tecnología (transporte óptico, IP, etc.) o por vendedor,

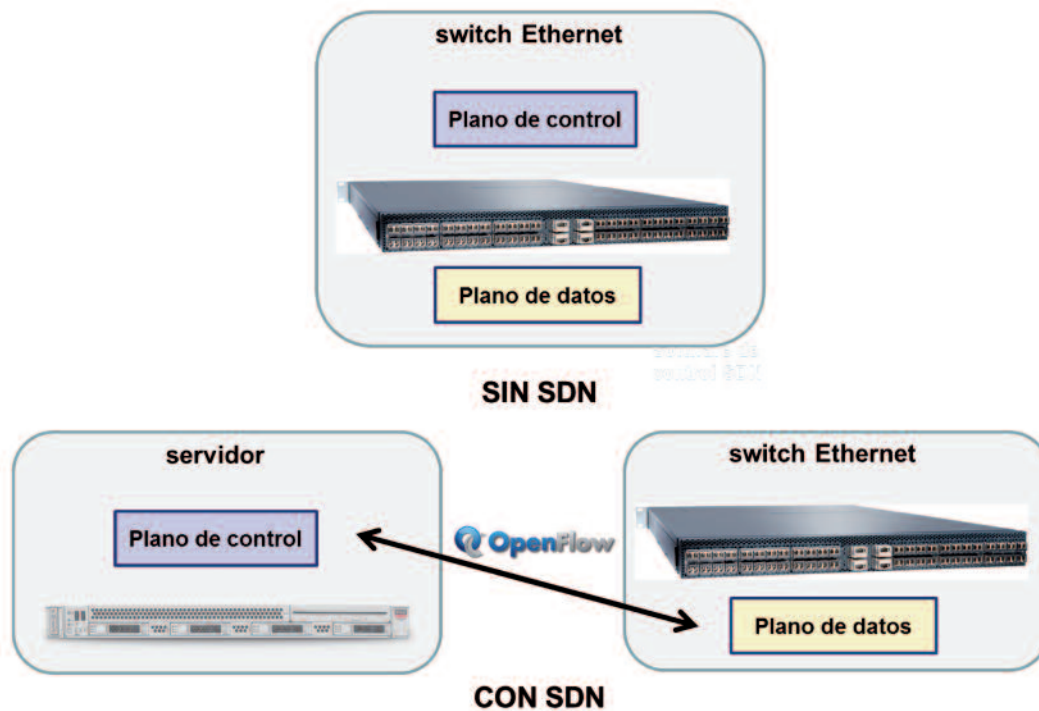


Figura 1: Desacoplamiento de los planos de control y datos en SDN.

dando lugar a distintos dominios. El orquestador de servicio es la entidad que enlazará estos dominios y que enlazará con los OSS/BSS tradicionales, trasladando los requerimientos de las aplicaciones en solicitudes de conexión de red, permitiendo así optimizar la provisión de servicios y las conexiones a través de las redes. Para asegurar la interoperabilidad entre los distintos dominios, los vendedores de equipamiento deben desarrollar API abiertas a sus controladores SDN, algo que actualmente está en estado aún muy incipiente, dada la complejidad en acordar un API estándar.

“ Para que la arquitectura de SDN sea exitosa, debe poder ser desplegada en redes multivendedor, asegurando la seguridad e interoperabilidad y la coexistencia con los actuales BSS/OSS (Business & Operation Support System)”.

Beneficios

SDN ofrece beneficios sustanciales tanto a empresas como operadores, incluyendo [2]:

► Reducción de CAPEX

SDN permite centralizar el plano de control en un centro de datos virtualizado, utilizando más eficientemente la infraestructura subyacente. La maximización de la utilización de recursos de red, supone el despliegue de menos equipos, lo cual además de menos inversiones, simplifica la operación de la red.

► Reducción de OPEX

La centralización de la inteligencia de red en SDN, facilita la toma de decisiones debido a la visión global de la red, frente a las redes tradicionales, donde cada nodo no conoce el estado global de la red a nivel de ocupación, fallos, etc. SDN permite automatizar las actuales tareas, realizadas manualmente, de configuración, provisión y gestión. Esto reduce el tiempo de provisión y configuración, reduce la complejidad, y se reducen dramáticamente los errores manuales. La automatización de la red, incrementa además la fiabilidad y seguridad de la red.

► Reducir el tiempo y los riesgos del despliegue de nuevos servicios

El despliegue de un nuevo servicio ha sido tradicionalmente un proceso lento y tedioso, con largos ciclos de certificación y pruebas pilotos, para depurar los errores y problemas.

¿Qué es? Qué es... SDN (Software-Defined Networking)

También suponía la instalación de hardware y software específico. SDN permitirá simplificar este proceso, que incluso podrá llegar a ser automatizado. La automatización y abstracción de funciones, acelera la introducción de nuevos servicios y reduce sus riesgos asociados.

► Nuevas oportunidades de negocio e ingresos

La programabilidad de la red mediante API abiertas, a través de las que las aplicaciones pueden interactuar con la red, ofrece a los operadores nuevas vías de ingresos, diferenciación e innovación. SDN ofrece una mejor experiencia del usuario final, puesto que las aplicaciones explotan la información de estado de la red centralizada para adaptarse progresivamente a los cambios de comportamiento que necesita el usuario. El control de la red más granular, con la habilidad de aplicar un amplio abanico de políticas a nivel de sesión, usuario, dispositivo y aplicación; permite ofrecer nuevos modelos de negocio.

En definitiva, SDN tiene el potencial de cambiar sustancialmente la forma en que las redes son operadas, integrando las tecnologías IP y de transporte, reduciendo la complejidad operativa y costes mediante la reducción de la complejidad al usuario, y haciendo un uso más eficiente de los recursos de red existentes. La ONF ha realizado un informe técnico [6] que muestra cómo los operadores están combinando NFV y SDN para conseguir los objetivos comunes de ambas tecnologías para mejorar la "agilidad" de la red. Explica los retos que los operadores tienen que superar para implementar NFV y presenta casos de uso que demuestran cómo SDN habilitada por OpenFlow puede satisfacer las necesidades de una red más flexible, programable y abierta para soportar NFV. El informe demuestra cómo SDN puede acelerar los despliegues de NFV de forma escalable y elástica. ☺

Bibliografía y referencias

- [1] "Software-defined networking: the service provider perspective". Attila Takacs, Elisa Bellagamba, Joe Wilde. Ericsson Review, Febrero 2013.



- http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/publication/s/ericsson_review/2013/er-software-defined-networking.pdf
- [2] "Software-Defined Networking: The New Norm for Networks". ONF, Abril 2012
<https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/white-papers/wp-sdn-newnorm.pdf>
- [3] "Qué es... NFV (Network Functions Virtualization)". Ramón Jesús Millán Tejedor y Shirin Esfandiari. BIT nº 196, COIT & AEIT, 2014.
<http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit196/quees196.pdf>
- [4] "Software Defined Networking (SDN) Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, and Forecast, 2012 – 2018". Transparency Market Research, Agosto 2013.
<http://www.transparencymarketresearch.com/software-defined-networking-sdn-market.html>
- [5] "SDN and NFV strategy survey". Infonetics, Julio 2013.
<http://www.infonetics.com/pr/2013/sdn-and-nfv-survey-highlights.asp>
- [6] "OpenFlow-enabled SDN and Network Functions Virtualization". ONF, Febrero 2014.
<https://www.opennetworking.org/images/stories/downloads/sdn-resources/solution-briefs/sb-sdn-nfv-solution.pdf>

What is..... SDN. (Software Defined Networking)

In this article, Ramón Millán explains the advantages of using Software Defined Networking (SDN), which include an evolution towards an adaptable, dynamic, user-friendly

and much more cost-effective network, that allows for an adjustment of its features to specific needs, within an environment of growing bandwidth consumption. The author

evaluates the current readiness of available technology, its evolution in the next few years and its associated benefits for companies and users.