

Diseño e implementación de una red inteligente basada en una arquitectura de SDN: caso organismo gubernamental

Gerardo Sanchez-Schmitz, Ismael Camarena-Vidales,
Alonso Perez-Soltero

Universidad de Sonora, Departamento de Ingeniería Industrial,
Rosales y Blvd. Luis Encinas S/N CP. 83000, Hermosillo, Sonora, México.
gsanchez@industrial.uson.mx, ismael.camarenav@gmail.com,
aperez@industrial.uson.mx

Resumen. Se presenta una propuesta enfocada en un organismo gubernamental con oficinas distribuidas en todo el Estado de Sonora, donde utilizan sistemas de información para el desarrollo de sus actividades claves, siendo necesaria la interconectividad de red en todas las oficinas, así mismo contar con una red estable y eficiente que cumpla los requerimientos de los sistemas utilizados. Se busca el diseñar e implementar una arquitectura de red basada en SDN (software defined networking), que permita el funcionamiento eficiente de la red de telecomunicaciones. En general la infraestructura de telecomunicaciones se ha vuelto parte fundamental de las organizaciones, ya que actualmente la mayoría de las actividades o funciones de la misma lo hacen mediante el uso de sistemas o herramientas tecnológías, que dependen directamente de la red de telecomunicaciones.

Palabras clave: SDN, telecomunicaciones, arquitectura de red, SNMP, internet.

1 Introducción

En la actualidad se ha hecho más popular el utilizar aplicaciones dependientes de las tecnologías de telecomunicaciones, debido a ello su crecimiento es acelerado, haciendo su administración y mantenimiento más compleja [1]. La complejidad de una red de telecomunicaciones está dada por la demanda de múltiples servicios y versatilidad. Los modelos de administración actuales son inadecuados para soportar la gran demanda de servicios. En la administración tradicional de una arquitectura de red, el objetivo es simplemente reportar y actualizar el estatus de los dispositivos conectados [2]. Hay organizaciones que hacen poca supervisión sobre el ancho de banda que consumen por cada

Gerardo Sanchez-Schmitz, Ismael Camarena-Vidales, Alonso Perez-Soltero, *Diseño e implementación de una red inteligente basada en una arquitectura de SDN: caso organismo gubernamental*, en: Guillermo Valencia Palomo, José Antonio Hoyo Montaña, Mario Barceló Valenzuela, Alonso Pérez Soltero (Eds.), *Avances de Investigación en Ingeniería en el Estado de Sonora*, pp. 225-229, 2016.

servicio y los recursos de hardware que utilizan, propiciando ineficiencia y dificultad en la detección de fallas [3].

2 Marco Teórico

Los administradores de telecomunicaciones deben de gestionar eficientemente el equipamiento involucrado dentro de la red de telecomunicaciones, comprendiendo los signos de problemas presentados y realizar las acciones correctivas correspondientes, apoyándose de herramientas que permitan la detección inmediata y la correlación de la información para un mejor diagnóstico, brindando así un servicio de calidad, siendo esto último el reto más importante de la administración de redes modernas [1].

Actualmente las organizaciones usan múltiples tecnologías o equipamientos de telecomunicaciones interactuando entre sí. Simple Network Management Protocol (SNMP) ofrece un método de monitoreo y administración de ese equipamiento. A finales de los años 80's SNMP fue diseñado para ayudar en el monitoreo de redes complejas con equipamiento de múltiples vendedores/fabricantes. SNMP utiliza la información recibida de los dispositivos por medio de Management Information Base (MIB) la cual es limitada a un estándar general dentro de todos los dispositivos, pero cuenta con la opción de que las organizaciones que venden equipamiento de red puedan aumentar la cantidad de información enviada por MIB[4].

En la actualidad existen problemas de compatibilidad con viejos protocolos de red como lo es el SNMP, así mismo la independencia de los fabricantes y sus tecnologías propietarias que han contribuido a la complejidad e ineficiencia de una red reconfigurable. SDN (software defined networking) fue desarrollado para permitir la fácil configuración, operación y adaptabilidad de las redes de telecomunicaciones [5]. Por lo que en función de una estructura de red tradicional que se ha vuelto más compleja, la capacidad de control cada vez es menor y difícil de garantizar la calidad de servicio. SDN proporciona una nueva forma de resolver los problemas anteriores mediante un nuevo tipo de arquitectura presentada por "CleanSlate" un equipo de investigación de la Universidad de Stanford [6]. La aparición e SDN transforma la red "pasiva" en una "proactiva", de modo que la red puede manejar el tráfico de forma activa y flexible [7].

Como menciona Nakayama et al. [8] SDN permite al administrador de la red gestionarla de manera más fácil y flexible, se espera superar los problemas tales como, construir una red con equipos de conmutación de diferentes fabricantes, contando con un modo de configuración diferente y eliminar problemas provenientes de la intervención de la mano humana.

Recientemente la necesidad de usar SDN aplicado tanto en Internet como en la red de las empresas, separando el plano de control y el plano de datos. Originalmente estos planos se consolidaban en un solo equipo por ejemplo un ruter o un conmutador ethernet (switch). SDN permite la interacción de los proveedores de internet ISP en un entorno de múltiples fabricantes de equipos, sin tener que esperar que el fabricante libere características o

funcionalidades, por lo que se pueden desarrollar inteligentemente nuevos servicios con rapidez y de forma independiente a los fabricantes [9].

En los últimos años se han propuesto muchos tipos de aplicaciones de SDN en diferentes situaciones de red, aunque trabajos indican la eficiencia de la aplicación de SDN, no tienen en cuenta los problemas en la fase de implementación dentro de un entorno real como, por ejemplo, es necesario considerar manejar protocolos de red tradicionales e incluso si la situación lo requiere cambiar casi todo el equipamiento de red [8].

3 Antecedentes y Descripción del Problema

El proyecto se realizará en un organismo gubernamental, el cual cuenta con diferentes direcciones en su organigrama, el trabajo se desarrollará dentro de la dirección que está a cargo de mantener los servicios informáticos utilizados por la dependencia, el desarrollo de nuevos sistemas y la interconectividad con todas las oficinas dentro de todo el Estado de Sonora.

Actualmente dentro de la dependencia se está implementando un nuevo sistema de información, por lo que la dirección está a cargo de poner en marcha el nuevo sistema de que cumpla con los requerimientos de la nueva estructura de trabajo de la dependencia. Por lo anterior, se ha convertido en parte fundamental el acceso al sistema y la interconectividad entre las oficinas a nivel estatal. El sistema de información que actualmente se utiliza es de una manera distribuida o descentralizada, ya que cada oficina cuenta con su servidor donde se encuentra hospedado el sistema de información, replicando la información a un sistema de almacenamiento dentro de las oficinas centrales de la dependencia, esto con el propósito de contar con un respaldo de la información generada, así como facilitar el acceso a la información para sus análisis estadístico y consulta. La replicación de la información presenta problemas ya que no todas las oficinas cuentan con un enlace al servidor de la oficina central o en algunas ocasiones el servicio presenta demasiada lentitud o intermitencia. Por otro lado, el nuevo sistema de información, se utilizará un esquema centralizado, hospedado dentro de un servidor ubicado en las oficinas centrales, por lo que el buen uso del sistema se ve afectado por la problemática de inconsistencias o falta de enlaces de interconexión entre las oficinas.

La infraestructura de telecomunicaciones con la que cuenta la dependencia y las diferentes oficinas es muy heterogénea lo que hace difícil para los administradores de red, el monitoreo y su administración, ocasionando que el tiempo de ejecución de acciones correctivas al presentarse una situación anómala o de falla sean muy largos o bien que solo una persona tenga la capacidad de solucionar los eventos presentados.

4 Propuesta de Solución

En base lo descrito anteriormente se propone el diseñar e implementar una arquitectura de red basada en SDN, con el fin de mejorar la estabilidad y disponibilidad de la red entre las oficinas del Estado y el servidor central de la dependencia, así mismo permita crear procesos automatizados de monitoreo y administración del equipamiento involucrado en la infraestructura red, considerando lo siguiente puntos:

1. Hacer un análisis de costo/beneficio de la propuesta de solución que podría adecuarse a las necesidades de la dependencia.
2. Desarrollar y/o adaptar una herramienta tecnológica que apoye a la solución de acuerdo a una extensa revisión literaria y al comparativo de herramientas existentes.
3. Realizar pruebas dentro de una maqueta de laboratorio, para analizar la funcionalidad de la herramienta.
4. Implementar en fase de pruebas en una oficina para observar el comportamiento dentro de un ambiente real.
5. Reajustar según sea necesario por los resultados observados e implementar de manera global en todas las oficinas de la dependencia.
6. Verificar los resultados de la implementación.

5 Conclusiones

En el presente documento se plantea un diseño e implementación de una arquitectura de red de telecomunicaciones basada en SDN, para la solución de las problemáticas planteadas dentro del organismo gubernamental, las principales que se pueden mencionar son: fallas en la interconectividad entre las oficinas y el servidor central, la utilización de múltiples marcas de equipamiento haciendo difícil la administración y también el deficiente sistema de monitoreo para la rápida identificación de fallas dentro de la red.

Con el proyecto se espera mejorar la estabilidad de la infraestructura de red que soporta los sistemas de información utilizados por la dependencia, ya que las actividades principales las realizan mediante dichos sistemas, así mismo se espera que la implementación sirva de apoyo a los administradores de red, para tener un mejor control, monitoreo y administración del equipamiento de telecomunicaciones, ya que actualmente no hay un monitoreo adecuado para la detección de fallas, ocasionando tiempos de espera largo para la aplicación de acciones correctivas en el caso de presentarse una situación anómala que afecte el funcionamiento de los sistemas de información.

Referencias

1. Yang, S. and Chang, Y.:Expert Systems with Applications An active and intelligent network management system with ontology-based and multi-agent techniques. , 38, pp.10320–10342 (2011)

2. Martín, A. et al.: Expert Systems with Applications A framework for development of integrated intelligent knowledge for management of telecommunication networks. , 39, pp.9264–9274 (2012)
3. Casta, M.E.Z.: Sistema multi-agente para el monitoreo de tráfico LAN y recursos usados por los equipos * 1 [Multi-agent system for monitoring LAN traffic and resources used by equipment] Resumen Introducción. , (c), pp.57–76 (2011)
4. Peter Murray and Paul Stalvig: “White Paper-SNMP Simplified 03/08”, F5 networks Inc.ltd. (2008)
5. Danielis, P. et al.: Emulation of SDN-supported automation networks. In IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation, ETFA (2015)
6. Mousheng, L. et al.: Controllable Network Architecture Based On SDN (2015)
7. Cui, H. et al.: Design of intelligent capabilities in SDN. In 2014 4th International Conference on Wireless Communications, Vehicular Technology, Information Theory and Aerospace and Electronic Systems, VITAE 2014 - Co-located with Global Wireless Summit (2014)
8. Nakayama, H. et al: An implementation model and solutions for stepwise introduction of SDN. In APNOMS 2014 - 16th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium (2014)
9. Hata, H.: A study of requirements for SDN switch platform. In ISPACS 2013 - 2013 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (2013)