Entrega: Proyecto de Investigación

Redes Definidas por Software

Alumno: Alejandro Vargas Mena

20160110239

Universidad Latina de Costa Rica

San Pedro

Sistemas Operativos 2 – BIT-28

Profesor: Ing. Carlos Andrés Méndez

20-4-2024

Introducción

La configuración de redes en las empresas medianas y grandes a sido de mucha importancia para la segmentación, virtualización y envío de tráfico a la red global utilizando medios de traducción y distribución para el eficiente manejo y la trayectorias mas cortas que se pueden acceder durante el desplazamiento de las tramas a través de las redes mundiales con el propósito de enlazar y comunicar dispositivos, sean de almacenamiento, presentación de información mediante navegadores o aplicaciones disponibles en los dispositivos sean teléfonos celulares computadoras, con o sin interfaz grafica, con la disponibilidad de ejecutar programas configurados para funciones específicas, en las redes se implementan practicas o pruebas de configuración de dispositivos encargados de dirigir el tráfico de red usando programación para simular diversos dispositivos de una red y fluir trafico de red por medio de ellos para generar tratamientos especializados de calidad, enrutamiento entre varias funciones, para beneficio de todos, hoy en día el software basado en redes toma una gran importancia, en Costa Rica el pasado Enero en el día 5, se inauguro la primer torre 5G en el campus de la Universidad de Costa Rica liderada por equipos del ICE, este tipo de tecnología involucra a un volumen más amplio la el software basado en redes para el monitoreo de inmensa cantidad de dispositivos, motivo por el cual está diseñado la red 5G.

¿Qué es?

Las redes definidas por software son un conjunto de técnicas relacionadas con el área de redes computacionales, cuyo objetivo es facilitar la implementación e implantación de servicios de red de manera determinista, dinámica y escalable. Todo esto se consigue mediante la separación de los planos control y de datos.

Utilizan un enfoque pensado para el sector empresarial que pueda optimizar los recursos disponibles y mejore las comunicaciones al momento de enrutar el tráfico, esto mediante el uso de software para priorizar y ordenar el tráfico de la red, que de forma general envía el uso de ciertas aplicaciones a través de determinadas conexiones, considerando métricas como la velocidad, latencia y consumo que demandan estas aplicaciones. El flujo de la información y la tecnología SD-WAN es la autoridad encargada de poner orden asegurando un flujo adecuado ahorrando recursos.

¿Como se compone una estructura de un SDN?

Aunque la ONF está continuamente modificando la terminología, los términos más comunes para los componentes de esta arquitectura son los siguientes:

* **Aplicación SDN (SDN App)**: las aplicaciones SDN son programas que directamente comunican las necesidades y los comportamientos deseados de su red al controlador SDN a través de los NBI. Están formadas por una lógica de aplicación y uno o más NBI.
* **Controlador SDN (SDN Controller):** entidad lógica de control encargada de traducir las peticiones de la aplicación SDN a las rutas de datos más abajo, dando a la capa de aplicación una visión abstracta de la red mediante estadísticas y posibles eventos. Un controlador SDN consiste en uno o más NBIs, la lógica de control SDN y el CDPI driver.
* **Ruta de datos SDN (SDN Datapath):** componente lógico que expone visibilidad y control sobre sus capacidades de reenvío y procesamiento. La representación lógica, por lo tanto, puede abarcar todos o un subconjunto de los recursos físicos. Está formado por un agente CDPI, un conjunto de motores de reenvío y de funciones de procesamiento, que incluyen simples reenvíos entre interfaces externas de esta y procesamiento interno del tráfico. Las rutas de datos pueden contenerse en un único elemento de red (físico).
* **Interfaz SDN del plano de control al plano de datos (SDN Control total Data-Plane Interface, CDPI)**: interfaz entre el controlador y la ruta de datos, que provee programabilidad a la hora del reenvío, anuncio de capacidades, reporte estadístico y notificación de eventos.
* **Interfaces hacia el norte SDN (NBI)**: son interfaces entre las aplicaciones SDN y los controladores que proveen vistas abstractas del comportamiento de la red y sus requerimientos.
* **Conductores y agentes de interfaz (Interface Drivers & Agents)**: cada interfaz es implementada por un par de este tipo, que representa el fondo (relacionado con la infraestructura) y la cima (relacionada con la aplicación).
* **Gestión y administración (Management & Admin)**: el plano de gestión cubre tareas estáticas, manejadas mejor fuera de los planos de aplicación, control y datos, como la asignación de recursos a los clientes, la configuración de equipos físicos y la concordancia entre alcanzabilidad y credenciales entre entidades físicas y lógicas.

¿Porque SDN?

Limitaciones en las tecnologías de redes actuales

Hacer frente a los requerimientos de telecomunicaciones por parte del público mundial, es imposible con las redes tradicionales. Los departamentos de IT de infinidad de empresas y proveedores de servicios de redes, están intentando aprovechar al máximo sus redes, invirtiendo gran parte de sus beneficios en esta tarea. Sin embargo, esta es una solución temporal, ya que de ninguna manera las arquitecturas de red actuales están diseñadas para conocer los requerimientos actuales de usuarios, empresas y proveedores. Las limitaciones de las redes actuales incluyen:

* Complejidad: para acomodar las redes a las necesidades de sus usuarios en general, la industria ha mejorado los protocolos de red para ser más seguros y eficientes.

Los protocolos tienden a ser definidos en aislamiento, sin embargo, con cada uno resolviendo un problema específico y sin el beneficio de una acción conjunta (abstracciones).

* Políticas incoherentes: para implementar una política que abarque a la red completamente, los administradores de red, deben configurar miles de mecanismos y aparatos.

**Por ejemplo**, todas las veces que una nueva máquina virtual se introduce en la red, puede llevar (en el peor de los casos) horas, hasta que el administrador encargado reconfigura las listas de acceso (ACL) en toda la red.

* Imposibilidad de escalabilidad: a la vez que las demandas de centros de datos aumentan rápidamente, la red debe crecer de la misma forma. Sin embargo, la red se vuelve más compleja con la suma de cientos de miles de aparatos de red que deben ser configurados y gestionados.
* Dependencia del vendedor: las nuevas capacidades y servicios perseguidas por proveedores y empresas en respuesta rápida a las necesidades dinámicas de negocios y demanda de clientes, se ven frenadas por los ciclos de producción de los equipamientos por parte de los vendedores, que pueden abarcar hasta más de tres años.

Necesidad de una nueva red arquitectónica

Los servicios de red surgidos en los últimos tiempos, están llevando a las redes tradicionales a sus límites. Algunos de los elementos que están llevando a la necesidad de una nueva arquitectura de red son los siguientes:

* Heterogeneidad en los patrones de tráfico: en contraposición con las aplicaciones cliente-servidor en las que la gran parte de la comunicación ocurre entre un cliente y un servidor, las aplicaciones modernas crean tráfico máquina a máquina mediante accesos a bases de datos y servidores, antes del retorno de los datos al usuario final. Además, los usuarios están cambiando los patrones de tráfico, al poder conectarse desde cualquier punto en cualquier momento en determinadas redes inalámbricas.
* Aumento de carga de trabajo considerable de los administradores de red: los administradores se ven bajo presión a la hora de proteger los datos de los usuarios y mantener la seguridad en las redes, mientras nuevos dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tabletas, acceden a la red.
* El aumento de los servicios basados en la nube: este aumento, principalmente debido a la gran acogida por parte de las empresas en el plano público y privado, junto a la necesidad actual de aumentar la agilidad de acceso a aplicaciones, infraestructuras y otros recursos de telecomunicaciones y junto a la complejidad de mejorar la seguridad de estos servicios, requieren una escalabilidad dinámica de la capacidad de cómputo, almacenamiento y recursos de red.
* Big data y el aumento de ancho de banda requerido: manejar un big data actualmente requiere procesamiento masivo por parte de miles de servidores y su aumento demanda ancho de banda a los ISP.

Beneficios

Además de ofrecer redes centralizadas programables que pueden atender dinámicamente las necesidades de las empresas, SDN provee los siguientes beneficios:

* **Reduce el Capex (Capital Expenditures):** mediante la posibilidad de reutilizar el hardware existente, SDN limita la necesidad de invertir en hardware nuevo.
* **Reduce el Opex (Operating Expense):** SDN permite control algorítmico de la red, en enrutadores y puentes (hardware y software) que cada vez son más programables, haciendo más sencillo la configuración y gestión de las redes. Además, esto permite una reducción del tiempo de gestión por parte de los administradores, lo que reduce la probabilidad de error humano.
* **Agilidad y flexibilidad**: SDN permite a las organizaciones desplegar aplicaciones, servicios e infraestructuras rápidamente para alcanzar los objetivos propuestos por empresas en el menor tiempo posible.
* **Permite innovación**: permite crear nuevos tipos de aplicaciones y modelos de negocio por parte de las empresas, que las beneficia y aumenta el valor de sus redes.

¿Qué tipo de lenguaje de programación se planea investigar?

La programación en SDN se da mediante los lenguajes de alto nivel puede emplear usando diversos tipos de lenguajes, C++, Python, C, Haskell, OCaml, Java, entre otros tipos de lenguajes, la elección de cada uno de ellos se da por medio de las necesidades que tiene el cliente y las mejores disponibilidades que da cada uno de estos lenguajes, ya que varían y es de mucha importancia el definir los controladores para poder definir el tipo de lenguaje de programación. Cada lenguaje posee sus propias variables, funciones, librerías, sintaxis, métodos, semántica, Entornos de Desarrollo Integrado, plataformas, soporte, documentación y otras características que conducen a los programadores a decidirse por uno u otro.

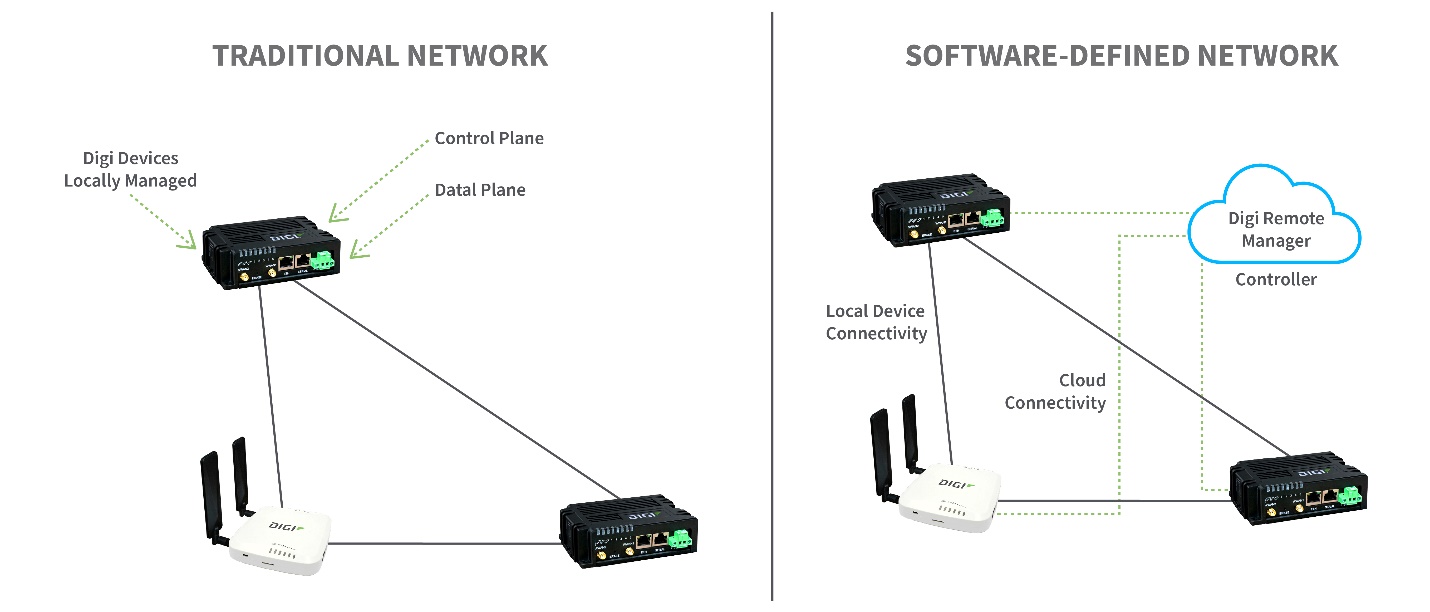
Controladores SDN para programación en Python

Pyretic

¿Qué protocolos se pueden implementar?

En qué se diferencia una red tradicional a una SDN.

En las redes tradicionales, las tres capas (aplicación, control y red) residen en el mismo dispositivo de red. Con las SDN, la funcionalidad de la red existe en tres capas diferentes. Cada una gestiona una parte del funcionamiento de la red. En una red tradicional, cada dispositivo debe gestionarse y controlarse individualmente. Pero en SDN, las capas separadas operan a través de una interfaz unificada.



He aquí un resumen de una SDN frente a las redes tradicionales:

Las SDN separan las funciones de red en tres capas independientes. Las redes tradicionales combinan todas las funciones en un solo dispositivo.

Los dispositivos de red tradicionales se gestionan individualmente. Los dispositivos SDN IoT pueden gestionarse desde una plataforma de software central.

Las SDN utilizan software dinámico para redirigir el tráfico en caso de fallo, mientras que las redes tradicionales necesitan hardware adicional para la redundancia.

¿Qué tipos de redes se pueden implementar en SDN?

Las soluciones de redes definidas por software gestionan dinámicamente el tráfico de red. Utilizan la inteligencia para optimizar el rendimiento. Como resultado, reducen significativamente los costes. Hay 4 arquitecturas SDN disponibles. Cada una funciona de forma diferente y proporciona ventajas distintas.

**SDN abierta:**La SDN abierta utiliza protocolos de software de código abierto como OpenFlow para controlar y enrutar el tráfico de red.

**API SDN:**API SDN utiliza algo llamado APIs southbound, para controlar el flujo de datos de cada dispositivo.

**Modelo de superposición SDN:**Modelo de superposición SDN crea túneles para ejecutar múltiples redes separadas sobre la red existente.

**Modelo híbrido SDN:**Un modelo híbrido SDN combina SDN y redes tradicionales como un paso hacia SDN, lo que significa que permite una transición gradual.

¿Con que funciones se puede acoplar las redes definidas por software?

¿Qué es Cisco ACE?

¿Como se involucra el software definido en redes en la arquitectura 5G?

¿Qué ejemplo es el mejor para la implementación de las redes definidas por software en una arquitectura de red?

Características

Ventajas y desventajas

**Conmutación por error de WAN**: cuando un único router SDN gestiona muchas conexiones a Internet y falla una conexión, las SDN redirigen automáticamente el tráfico a otro router celular.

**Mantener la conectividad**: las SDN automatizan la validación de la conectividad y pueden redirigir a conexiones de Internet de reserva. Con esta función, un único router puede admitir varios operadores para reducir significativamente el tiempo de inactividad.

**Supervisión del estado de la red**: enruta de forma inteligente el tráfico de red para reducir los excesos de uso de datos y garantizar una conexión más rápida.

**Personalizable**: el software inteligente SDN controla hardware de muchos proveedores diferentes a través de una interfaz común. Esto permite a las organizaciones supervisar sus equipos de la forma que tenga más sentido para los dispositivos.

Resultados

Bibliografia

https://es.wikipedia.org/wiki/Redes\_definidas\_por\_software

https://es.digi.com/blog/post/software-defined-networking

Referencias

Notas

Tablas

Figuras

Apendice

Errores encontrados

Error al emplear repositorios de Docker en el JA\_PC



Error al crear un nodo en el plano: Intalar TigerVNC server después de usar el soporte VNC

