

UNIVERSIDAD LATINA DE COSTA RICA

SEDE SAN PEDRO, SAN JOSÉ-COSTA RICA

CURSO: BIT-31 Inteligencia de redes de datos

TEMA

Análisis del módulo de redes en CloudSim o CloudSim Plus: Investigación sobre el uso de simuladores de computación en la nube para modelar y optimizar redes de telecomunicaciones.

REALIZADO POR:

Tiffany Ugalde Muñoz

Luis Alonso Corrales Chaves

Arturo Leon Acón

Nicole Montero Amador

Melanie Loaiza Sanchez

PROFESOR:

Carlos Rodriguez Mendez

Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
Redes definidas por software(SDN)	4
Tipos de SDN	4
Beneficios	5
CloudSim	5
Módulo de Redes en CloudSim	5
Características principales del CloudSim	6
Aplicaciones en Telecomunicaciones	6
Bibliografía	8

Objetivo General

- Analizar redes en CloudSim o CloudSim Plus para conocer su capacidad como herramienta para modelar y optimizar redes de telecomunicaciones y así evaluar su utilidad en el ámbito de la computación en la nube.

Objetivos Específicos

1. **Implementar un caso de estudio para modelar una red de telecomunicaciones en CloudSim o CloudSim Plus:**
 - Configurar escenarios específicos que incluyan la simulación de tráfico, enrutamiento y latencia en redes.
2. **Comparar el rendimiento del módulo de redes en CloudSim y CloudSim Plus:**
 - Evaluar parámetros clave como escalabilidad, precisión de simulación y facilidad de uso para determinar cuál es más eficiente.
3. **Documentar los hallazgos obtenidos en la investigación:**
 - Crear un informe detallado que incluya el análisis del desempeño, las limitaciones encontradas y las recomendaciones para futuras investigaciones o desarrollos.

Redes definidas por software(SDN)

Son una categoría de tecnologías que permiten gestionar una red mediante software. Autoriza a que los administradores de TI configuren sus redes mediante una aplicación, este software es interoperable, lo que significa que tiene que funcionar con cualquier enrutador o conmutador sin importar la marca que lo haya fabricado-

Es un enfoque de redes que usa controladores de software que pueden ser potenciados por interfaces de programación de aplicaciones (API) para comunicarse con la infraestructura de hardware para dirigir el tráfico de red.

Mediante el uso de un software, estas SDN crean y operan una serie de redes superposición virtual que funciona en conjunto con una superposición física. Ofrecen la posibilidad de entregar entornos de aplicaciones y disminuir el tiempo manipulando para administrar la red.

Hoy en día se utiliza para aportar beneficios a la nube en la implementación y la administración de las redes. Con esta virtualización de redes, las empresas pueden abrir la puerta a una mayor eficiencia a través de nuevas herramientas y tecnología e integrarlos a través de API con su red definida por software.

En un ambiente tradicional, el router o conmutador, ya sea en la nube o físico sólo conoce el estado de los dispositivos de red cercanos a él. Las SDN centralizan toda esta información para que las organizaciones puedan ver y controlar toda la red y los dispositivos. También, pueden segmentar diferentes redes virtuales dentro de una única red física o conectar diferentes redes físicas para realizar una única red virtual y así ofrece un alto grado de flexibilidad.

Los componentes que se pueden utilizar para construir una red definida por software pueden o no estar ubicados en el mismo lugar físico. Por ejemplo: aplicaciones, controladores SDN, dispositivos de red y tecnologías de código abierto.

Cuando se combinan los componentes mencionados anteriormente se obtiene una forma más sencilla y centralizada de gestionar las redes. Estas SDN eliminan funciones de enrutamiento y reenvío de paquetes, luego implementa controladores y los coloca sobre el hardware de la nube o en las instalaciones. Así con este se permite que los equipos usen la gestión basada en políticas, automatización y gestionar directamente el control de la red.

Los controladores indican a los switches donde debe enviar los paquetes, en algunos casos, los conmutadores virtuales que se integraron reemplazarán los físicos.

Tipos de SDN

Hay distintos tipos de SDN, dentro de los principales se encuentra:

- SDN abierta: protocolos abiertos que se usan para verificar los dispositivos virtuales y físicos.
- API SDN: a través de interfaces de programación las organizaciones controlan el flujo de datos desde y hacia cada dispositivo.

- Modelo de superposición SDN: crea una red virtual sobre la existente, proporcionando túneles que contienen centros de datos y asigna ancho de banda en cada canal y estipula dispositivos en esos canales.
- SDN de modelo híbrido: combina las SDN y redes tradicionales asignando el protocolo óptimo para cada tipo de tráfico.

Beneficios

Dentro de los beneficios que se pueden mencionar utilizando SDN es:

- Facilidad de control de la red: divide las funciones de reenvío de paquetes y permite una programación directa y un control de red más simple.
- Agilidad: permite equilibrio de carga dinámico para gestionar el flujo de tráfico con medida que fluctúa, reduce la latencia y aumenta la eficiencia.
- Flexibilidad: los operadores tienen más flexibilidad para controlar la red, modificar la configuración, suministra recursos y aumenta la capacidad de la red.
- Mayor control sobre la seguridad de la red: permite a los administradores establecer políticas desde una ubicación central para decidir el control de acceso y las medidas de seguridad en toda la red.
- Diseño y funcionamiento simplificado de la red: los administradores pueden usar un único protocolo para comunicarse con una amplia gama de dispositivos de hardware a través de un controlador.
- Modernización de las telecomunicaciones: con la combinación de las máquinas virtuales y la virtualización de las redes concede a los proveedores de servicios proporcionar una separación y control de red diferentes a los clientes.

CloudSim

Es un framework de simulación que permite modelar, simular y experimentar con infraestructuras de computación en la nube. Está diseñado para analizar el impacto de diferentes políticas de asignación de recursos y estrategias de programación en la nube.

La simulación de redes es un componente esencial en CloudSim, que permite estudiar cómo las comunicaciones entre máquinas virtuales (VMs) y servidores físicos afectan el rendimiento general de un sistema.

Módulo de Redes en CloudSim

El módulo de redes en CloudSim está diseñado para modelar aspectos fundamentales en la comunicación dentro de centros de datos, incluyendo el tráfico interno entre máquinas virtuales (VMs) y servidores, lo que permite evaluar el impacto de las políticas de asignación de recursos sobre el uso del ancho de banda. También simula el tráfico generado durante la migración de VMs, un proceso

esencial para la optimización de recursos en redes de telecomunicaciones, y analiza cómo las operaciones de red influyen en el consumo energético total de los centros de datos. Además, investigaciones recientes han extendido este módulo para incluir simulaciones de redes definidas por software (SDN), ofreciendo un enfoque avanzado para gestionar flujos de datos y mejorar la eficiencia de las redes distribuidas

Algunas investigaciones han extendido el módulo de redes para incluir simulaciones de tráfico en redes definidas por software (SDN), permitiendo analizar estrategias avanzadas para gestionar flujos de datos.

Características principales del CloudSim

- El soporte de modelado y simulación de entornos informáticos de gran escala como centros de datos en la nube federados y hosts de servidores virtualizados, con políticas personalizables para el aprovisionamiento de recursos de host para máquinas virtuales y recursos computacionales conscientes del consumo de energía.
- Es una plataforma autónoma para modelar intermediarios de servicios en la nube, aprovisionamiento y políticas de asignación.
- Admite la simulación de conexiones de red entre elementos del sistema simulados.
- Soporte para simulación de entorno de nube federada, que interconecta recursos de dominios privados y públicos.
- Disponibilidad de un motor de virtualización que ayuda en la creación y gestión de múltiples servicios virtuales independientes y co-hospedados en un nodo de centro de datos.
- Flexibilidad para cambiar entre la asignación compartida de espacio y tiempo de núcleos de procesamiento a servicios virtualizados.

Aplicaciones en Telecomunicaciones

El módulo de redes de CloudSim se utiliza para optimizar diversos aspectos de las redes de telecomunicaciones, permitiendo modelar el impacto de nuevas tecnologías, como 5G, en el rendimiento de redes distribuidas, mejorando la gestión del tráfico de red.

También evalúa estrategias de balanceo de carga que distribuyen de manera equitativa el tráfico entre servidores, asegurando un uso eficiente de los recursos. Además, facilita la implementación de políticas energéticamente eficientes, como la consolidación de máquinas virtuales (VMs) en servidores activos, lo que reduce significativamente el consumo energético.

Por último, simula escenarios multi-nube, permitiendo la interacción entre diferentes proveedores de nube para mejorar la disponibilidad y el rendimiento de aplicaciones en redes híbridas, siendo una herramienta esencial en la investigación y desarrollo de redes distribuidas en telecomunicaciones.

Que es CloudSim?

es un marco de trabajo de código abierto utilizado para simular infraestructura y servicios de computación en la nube.

Se usa para modelar y simular un entorno de computación en la nube, lo que permite evaluar hipótesis antes del desarrollo de software, con el fin de reproducir pruebas y resultados.

Fue desarrollado por la organización CLOUDS Lab y está completamente escrito en Java.

Beneficios

No requiere inversión de capital

Fácil de usar y escalable

Riesgos evaluados en una etapa temprana

No es necesario recurrir a enfoques de prueba y error

Que es SDN?

es una arquitectura de red basada en software en la que las aplicaciones de software controlan y gestionan la red de forma inteligente. Independientemente de cómo se defina una red de software, es importante entender que este enfoque simplifica la gestión de la red. Facilita la actualización, las pruebas e incluso la supervisión de la seguridad de la red, independientemente del hardware subyacente.

CloudsimSDN:

sirve para simular la utilización de hosts y redes, así como el tiempo de respuesta de las solicitudes en centros de datos en la nube habilitados con SDN (Software-Defined Networking). CloudSimSDN es un paquete complementario de CloudSim,

Características

- Modela la capacidad de hosts y redes, incluyendo consumo energético de switches y servidores.
- Permite probar políticas como la consolidación de máquinas virtuales (VM) para optimizar el uso de recursos y ahorrar energía.
- Ofrece casos de uso que destacan su efectividad en entornos reales.

Según El artículo **"CloudSimSDN: Modeling and Simulation of Software-Defined Cloud Data Centers"**, publicado por IEEE, Validaron la precisión del simulador al analizar aplicaciones web de tres niveles, mostrando cómo las políticas de colocación de VMs pueden impactar el rendimiento y consumo de recursos en centros habilitados con SDN.

Bibliografía

<https://www.geeksforgeeks.org/what-is-cloudsim/>

<https://github.com/Cloudslab/cloudsimsdn>

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

<https://ieeexplore.ieee.org/document/7152513>

¿Qué es una red definida por software (SDN)? (2024). *Cloudflare*.
<https://www.cloudflare.com/es-es/learning/network-layer/what-is-sdn/>

(«¿Qué Es una Red Definida Por Software (SDN)?», 2024)

Buyya, R., Ranjan, R., & Calheiros, R. N. (2009). *CloudSim: A novel framework for modeling and simulation of cloud computing infrastructures and services*.

Recuperado de <https://arxiv.org/abs/0903.2525>.

Son, J., Kim, K., & Lee, J. (2020). *Performance improvement in cloud networks using network-aware VM migration: A case study with CloudSim*. *Journal of Network and Computer Applications*, 159, 102595. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2020.102595>