



 **UNIVERSIDAD LATINA
DE COSTA RICA**
 **LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®**

Profesor:

Carlos Mendez Rodriguez

Curso:

SISTEMAS OPERATIVOS II

3 cuatrimestre

Año:

2024

Alumno:

Fabián Bone Araya

Avance 3 de proyecto

Redes definidas por software (SDN), virtualización, y soluciones de auto recuperación ante fallos (autonomic networking)

Objetivos generales:

- Explicar los conceptos básicos de SDN, virtualización y soluciones de autorrecuperación en el ámbito telemático
- Investigar y demostrar como las redes definidas por software hoy en día son una forma de garantizar la alta disponibilidad del servicio
- Justificar como la virtualización y soluciones de auto recuperación ante fallos (autonomic networking) son elementales para que los proveedores puedan entregar un servicio de alto rendimiento al usuario final

Objetivos específicos:

- Mostrar y argumentar una topología de red en donde se utilicen tecnologías actuales disruptivas
- Desarrollar ventajas y desventajas de la automatización en procesos de Telemáticos utilizando nuevas tecnologías emergentes
- Profundizar sobre el impacto positivo que se obtiene de la virtualización en el campo de las redes
- Estudiar la tendencia de los proveedores de servicio en el uso de nuevas tecnologías ligadas a la telemática
- Presentar un caso de uso real

Plan de trabajo

- Investigar sobre las tecnologías de SDN, virtualización y soluciones de auto recuperación ante fallos.
- Revisión de artículos académicos, libros y recursos online sobre los conceptos básicos y funcionamiento de estas tecnologías.
- Compilar ejemplos y estudio de casos actuales relacionados con la alta disponibilidad, auto recuperación y virtualización siempre con enfoque en redes
- Obtener una comprensión sólida de los fundamentos de SDN, virtualización y autonomic networking en la aplicabilidad.
- Identificar las tendencias actuales en la implementación de estas tecnologías y profundizar en estas técnicas disruptivas
- Investigar las arquitecturas de red basadas en SDN y sus ventajas/desventajas en términos de alta disponibilidad
- Estudiar las soluciones emergentes en virtualización y cómo impactan en la eficiencia y rendimiento de las redes.
- Construir, diseñar o buscar una topología de un caso real de una red que integre SDN, virtualización y soluciones de auto recuperación.
- Argumentar las ventajas y desventajas de cada tecnología o tecnica en la topología a mostrar
- Incluir justificación técnica de cada componente y su aporte al rendimiento, estabilidad, escalabilidad y alta disponibilidad
- Concluir cómo estas soluciones permiten a los proveedores ofrecer un servicio de alto rendimiento.
- Concluir sobre la efectividad de las tecnologías estudiadas en función de la alta disponibilidad y recuperación ante fallos.

Definición de la metodología de investigación

La investigación será descriptiva y exploratoria, enfocándose en identificar, analizar y describir las tecnologías de SDN, virtualización y auto recuperación ante fallos en redes telemáticas. Además, se realizarán estudios de caso de proveedores de servicios para demostrar la aplicación real de estas tecnologías.

El enfoque de la investigación será cualitativo y cuantitativo:

Cualitativo: Para explorar en profundidad los conceptos, principios y teorías relacionadas con las tecnologías emergentes, así como las ventajas y desventajas en la práctica.

Cuantitativo: Para recolectar y analizar datos sobre el impacto de la virtualización y auto recuperación en el rendimiento de redes, basándose en métricas teóricas reales de disponibilidad, tiempo de recuperación y eficiencia.

Identificación de herramientas y recursos necesarios.

- Herramientas técnicas de simulado de redes (opcional)
- Herramientas técnicas de modelado de redes (opcional)
- Herramientas para automatización de auto recuperación de fallos (opcional)
- Herramientas de virtualización (opcional)
- Herramientas de análisis y pruebas (opcional)
- Recursos académicos
- Documentación (imprescindible)
- Casos de uso reales (imprescindible)
- Infraestructura tecnológica a nivel de hardware (Imprescindible)
- Infraestructura tecnológica de software a nivel de maquina (Imprescindible)

Marco teórico

Redes Definidas por Software (SDN)

Las Redes Definidas por Software (SDN, por sus siglas en inglés) son un paradigma y un conjunto de técnicas que separan el plano de control (gestión de la red) del plano de datos (encargado de transportar el tráfico). Este enfoque permite a los administradores gestionar y configurar dinámicamente la red mediante software, lo que facilita la adaptabilidad, la optimización y la alta disponibilidad del servicio.

SDN se basa en una arquitectura que incluye:

Controladores centralizados: Gestionan la red de manera central, lo que permite una visión global de la infraestructura y control total de la topología.

Protocolos de comunicación como OpenFlow, NETCONF, PCEP, etc: Facilitan la interacción entre los controladores y los dispositivos de red.

Dispositivos de red programables: Que permiten modificar su comportamiento sin necesidad de cambiar hardware o visitar el lugar donde se encuentran los componentes físicos

Esta tecnología se ha convertido en un elemento clave para garantizar la alta disponibilidad y rendimiento, ya que permite una rápida adaptación a fallos y cambios en la demanda.



Virtualización

La virtualización es la creación de versiones virtuales de recursos tecnológicos, como servidores, sistemas operativos, redes, dispositivos de almacenamiento, etc. En redes, la virtualización permite crear entornos aislados y optimizar la utilización de los recursos físicos disponibles en conjunto con recursos virtuales que ofrecen otro tipo de ventajas.

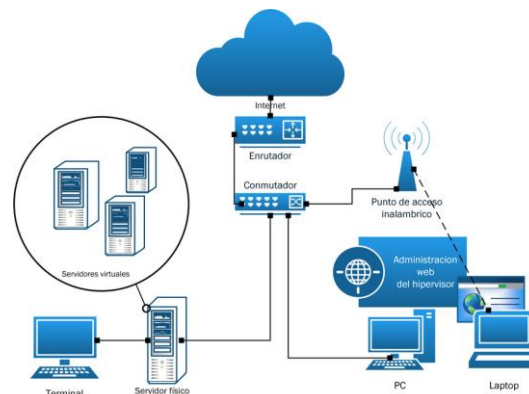
Algunos tipos de virtualización relevantes incluyen:

NFV (Network Function Virtualization): Sustituye dispositivos físicos dedicados (como firewalls o balanceadores de carga) por funciones de red virtualizadas.

Virtualización de servidores: Mejora la eficiencia mediante la consolidación de múltiples máquinas virtuales en un único hardware físico.

SD-WAN (Software-Defined WAN): Una extensión de SDN que virtualiza redes de área amplia para mejorar el rendimiento y reducir costos.

La virtualización aporta flexibilidad y escalabilidad, esenciales para soportar el alto rendimiento y la adaptabilidad requerida en servicios modernos.



Soluciones de Auto Recuperación (Autonomic Networking)

El networking autónomo busca desarrollar redes capaces de autorregularse, autoconfigurarse, y recuperarse de fallos sin intervención humana significativa. Estas redes se inspiran en sistemas biológicos, implementando mecanismos de autoaprendizaje y respuesta adaptativa.

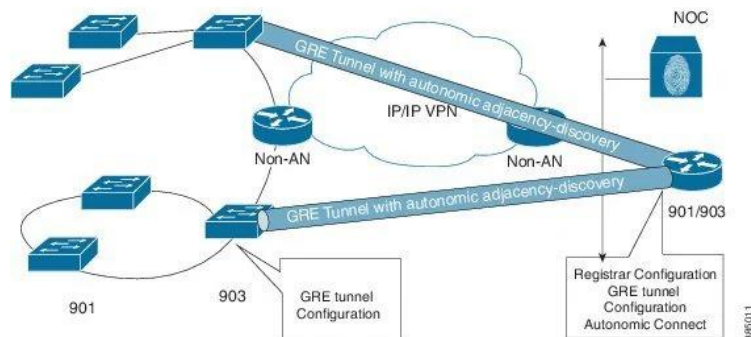
Componentes clave del autonomic networking:

Detección de fallos: Monitoreo constante para identificar problemas de manera proactiva y automatizada.

Automatización de respuesta: Acciones automáticas para mitigar impactos, como la redirección de tráfico en caso de fallos.

Escalabilidad dinámica: Ajuste automático según las necesidades del usuario o la carga de trabajo.

Esto asegura no solo la continuidad del servicio, sino también la mejora continua del rendimiento y la estabilidad en las redes con el fin de brindar la mejor experiencia al usuario final.



Interrelación entre SDN, Virtualización y Autonomic Networking

La combinación de estas tecnologías crea un ecosistema robusto y adaptable que permite a los proveedores de servicios ofrecer soluciones de alta disponibilidad y rendimiento. Por ejemplo:

SDN proporciona un control centralizado y flexible.

La virtualización optimiza los recursos y reduce los costos operativos.

El autonomic networking asegura la recuperación y continuidad del servicio ante fallos.

Estas tecnologías no solo garantizan un servicio más eficiente, sino que también sientan las bases para redes del futuro, donde la adaptabilidad y la resiliencia serán esenciales.

Justificación

La creciente dependencia de los servicios digitales exige que las redes telemáticas sean más robustas, escalables y resilientes. Las tecnologías disruptivas como SDN, la virtualización y las soluciones de auto recuperación permiten a los proveedores afrontar estos desafíos, asegurando un rendimiento constante y adaptándose rápidamente a las necesidades cambiantes de los usuarios.

Bibliografía

- <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9429224>
- <https://repository.udistrital.edu.co/items/93cb54ec-c169-4a2f-833a-b8b9bb922572>
- https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35217763/SDN-libre.pdf?1413880862=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSDN_Redes_definidas_por_Software.pdf&Expires=1733526694&Signature=XjHPexDRA2-OpxGHoJh1UBsOmdi7mQI7am7dfayV46wxx~WSYYXMPW8QDXYZzEDxt4R8jIMTJ9kzOj5OkIbTbwuGJI34W727zKuUeIMLddfL-glnYN3lyn0kow3QZx8JTY0TU8l28BR5BF7ssJyOnrgcXzCVoUzFQ1pw2rLf~w4N5rYuGYk5RBScWTWJA87spwUPHN40sz4GSCTZ8nlEsZ3pkm6i9-hKtpZPyJjYuzv80LXOMC1Qi3Z1k05e1FlrCX0K1Ah3GttHsSxErvxA1o6-OoheaAzY7qe1wJI0c45vNGZRMhEB8TwGxqnl9X6of2Tr-PsmVlrCy1sgOwA0g_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- <https://www.ibm.com/mx-es/topics/sdn>
- https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/software-defined-networking/overview.html
- <https://www.nutanix.com/mx/info/software-defined-networking>
- <https://es.linkedin.com/advice/3/how-do-you-handle-network-failures-recovery?lang=es>
- <https://investigacion.konradlorenz.edu.co/2017/02/robustez-y-auto-recuperacion-de-fallas-en-redes-complejas-utilizando-tecnicas-inspiradas-en-la-naturaleza.html>
- <https://www.e-dea.co/tendencias-2024-en-monitoreo-de-redes>
- <https://community.fs.com/es/article/software-defined-networking-sdn-types-advantages-and-applications.html>
- <https://www.itsinfocom.com/redes-inteligentes-con-cisco-sdn/>
- <https://www.kyndryl.com/mx/es/services/network/software-defined#:~:text=Las%20SDN%20le%20permiten%20transformar,y%20habilitada%20para%20la%20nube.>
- <https://www.telefonicaempresas.es/grandes-empresas/blog/casos-de-uso-de-sdn-la-busqueda-continua/>
- <https://www.tecnous.com/como-testear-sdn/>
- https://oa.upm.es/70551/1/TFG_JUAN_ANDRES_MARTINEZ_HONTANAY_A.pdf