

**Redes de comunicación**

**Protocolos de Enrutamiento y Aplicaciones**

|  |  |
| --- | --- |
| **Estudiante** | **Carnet** |
| Francisco Ernesto Ruano Torres | RT243331 |
| Cesar Alejandro Lara Franco | LL202677 |

**Fecha:** 26 de Mayo del 2025

**Docente:** Carlos Hércules

**Introducción**

Las redes de comunicación son la columna vertebral de la sociedad digital: transportan datos, voz y video que sostienen operaciones empresariales, servicios públicos, investigación académica y la vida cotidiana de millones de personas.

En la era digital actual, la red se ha consolidado como el pilar de la comunicación y de innumerables procesos empresariales y académicos. La evolución vertiginosa de las tecnologías de interconexión exige optimizar continuamente la manera en que diseñamos, administramos y aseguramos nuestras infraestructuras. Partiendo de esta premisa, la presente investigación examina en profundidad los principales protocolos de enrutamiento dinámico: RIP (Routing Information Protocol), OSPF (Open Shortest Path First), EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) y BGP (Border Gateway Protocol). Cada uno de ellos responde a necesidades, topologías y objetivos operativos distintos—desde redes locales pequeñas hasta interconexiones a escala global—por lo que analizaremos sus algoritmos de convergencia, métricas, mecanismos de detección de fallos, requisitos de escalabilidad y consideraciones de seguridad. Asimismo, se incluyen estudios de caso y los retos comunes en entornos reales, facilitando así una comprensión aplicada y comparativa de estas tecnologías esenciales para la ingeniería de redes moderna.

**Objetivo general**

Analizar comparativamente los protocolos de enrutamiento dinámico RIP, OSPF, EIGRP y BGP para proponer lineamientos que optimicen la eficiencia, escalabilidad y seguridad de infraestructuras de red en entornos empresariales y académicos.

**Objetivos específicos**

* Caracterizar las métricas y algoritmos de cálculo de rutas de RIP, OSPF, EIGRP y BGP, identificando sus ventajas y limitaciones en escenarios de routing interno y externo.
* Validar mediante pruebas controladas criterios de resiliencia aplicables a redes de distinta magnitud.

**Marco teórico**

**Conceptos de Protocolos de Enrutamiento**

Un protocolo de enrutamiento es un conjunto de reglas que especifican cómo los enrutadores identifican y reenvían paquetes a lo largo de una ruta de red. Los protocolos de enrutamiento se agrupan en dos categorías distintas: protocolos de puerta de enlace interior y protocolos de puerta de enlace exterior.

Los protocolos de enrutamiento administran la actividad de enrutamiento en un sistema. Los enrutadores intercambian información de enrutamiento con otros hosts para mantener las rutas conocidas a las redes remotas. Tanto los enrutadores como los hosts pueden ejecutar protocolos de enrutamiento. Los protocolos de enrutamiento del host se comunican con los daemons de enrutamiento de otros enrutadores y hosts.

Estos protocolos ayudan al host a determinar a dónde enviar los paquetes. Cuando las interfaces de red están activas, el sistema automáticamente se comunica con los daemons de enrutamiento. Estos daemons supervisan los enrutadores de la red y anuncian las direcciones de los enrutadores a los hosts de la red local.

**Clasificación (Interior / Exterior)**

Interior: Estos protocolos evalúan el sistema autónomo y toman decisiones de enrutamiento en función de diferentes métricas, como las siguientes:

* Recuentos de saltos o la cantidad de enrutadores entre el origen y el destino
* Retraso o tiempo necesario para enviar los datos desde el origen al destino
* Ancho de banda o la capacidad de enlace entre el origen y el destino

Los protocolos de este tipo son:

* RIP
* OSPF
* EIGRP

Exterior: El protocolo de puerta de enlace fronteriza (BGP) es el único protocolo de puerta de enlace externa.

BGP define la comunicación a través de Internet. Internet es una gran colección de sistemas autónomos, todos conectados entre sí. Cada sistema autónomo tiene un número de sistema autónomo (ASN) que obtiene al registrarse en la Autoridad de números asignados de Internet.

**Protocolo RIP**

El Protocolo de Información de Enrutamiento (RIP) es un protocolo de vector de distancia que utiliza el conteo de saltos como métrica principal. RIP define cómo los enrutadores deben compartir información al transferir tráfico entre un grupo interconectado de redes de área local.

¿Cómo funciona RIP?

RIP utiliza un algoritmo de vector de distancia para decidir la ruta por la que se debe enviar un paquete para que llegue a su destino. Cada enrutador RIP mantiene una tabla de enrutamiento que lista todos los destinos que sabe alcanzar y la transmite a sus vecinos más cercanos cada 30 segundos. En este contexto, los vecinos son los demás enrutadores a los que el primer enrutador se conecta directamente. Esto solo incluye los demás enrutadores en los mismos segmentos de red que el enrutador seleccionado. Los vecinos, a su vez, pasan la información a sus vecinos más cercanos, y así sucesivamente, hasta que todos los hosts RIP de la red tengan el mismo conocimiento de las rutas de enrutamiento.

Si un router recibe una actualización de una ruta y la nueva ruta es más corta, actualiza la entrada de su tabla con la longitud de la ruta más corta y la dirección del siguiente salto. Si la nueva ruta es más larga, espera un periodo de espera para comprobar si las actualizaciones posteriores también reflejan el valor más alto. Solo actualiza la entrada de la tabla si determina que la nueva ruta, más larga, es estable.

Si un enrutador falla o se interrumpe la conexión de red, el enrutador deja de enviar y recibir actualizaciones hacia o desde sus vecinos, o a través de la conexión interrumpida

Existen tres versiones del Protocolo de información de enrutamiento:

RIPv1. Estandarizado en 1988, RIPv1 también se conoce como protocolo de enrutamiento con clase , ya que no envía información de máscara de subred en sus actualizaciones de enrutamiento. RIPv1 determina las rutas según el destino del Protocolo de Internet (IP) y el número de saltos. La tabla de enrutamiento se transmite a todas las estaciones de la red conectada.

RIPv2. Estandarizado en 1998, RIPv2 también es un protocolo de enrutamiento sin clases, ya que envía información de máscara de subred en sus actualizaciones de enrutamiento. RIPv2 avanzó el método de enrutamiento de RIPv1 e incluyó máscaras de subred y puertas de enlace. RIPv2 envía la tabla de enrutamiento a una dirección de multidifusión para reducir el tráfico de red. Además, RIPv2 utiliza autenticación para mayor seguridad, una característica ausente en RIPv1.

RIPng. RIPng es una extensión de RIPv2 diseñada para soportar IPv6 , ya que las versiones anteriores solo funcionaban en IPv4.

Los temporizadores RIP ayudan a regular el rendimiento. Incluyen lo siguiente:

Temporizador de actualización. Esta es la frecuencia de las actualizaciones de enrutamiento. Cada 30 segundos, IP RIP envía una copia completa de su tabla de enrutamiento, sujeta a un horizonte dividido . El intercambio de paquetes entre redes RIP se realiza cada 60 segundos.

Temporizador inválido. Esto se debe a la ausencia de contenido actualizado en una actualización de ruta. RIP espera 180 segundos para marcar una ruta como inválida y la pone inmediatamente en espera.

Temporizadores de espera y actualizaciones activadas. Esto contribuye a la estabilidad de la ruta en un entorno Cisco. Las esperas garantizan que los mensajes de actualización regulares no provoquen un bucle de enrutamiento indebido. El enrutador no actúa sobre información nueva ni superior durante un período específico. El tiempo de espera de RIP es de 180 segundos.

Temporizador de vaciado. RIP espera 240 segundos adicionales después de mantener presionada la tecla antes de eliminar la ruta de la tabla.