**Introduccion**

Hoy en día, nos encontramos en una época en la que la información se se extiende a una velocidad increíble y gran parte de esto se logra gracias a las redes de comunicación estos tipos de redes han desempeñado un rol fundamental en el progreso tecnológico tanto empresarial y social a escala mundial haciendo facil que los dispositivos, sistemas y usuarios estén vinculados de manera continuamente. Ya sea en nuestras casas o en tecnologías vitales del país las redes son fundamentales para el correcto funcionamiento de los servicios y plataformas que utilizamos a diario. En este complejo ecosistema de redes los protocolos de enrutamiento desempeñan un papel muy importante ya que son los responsables de establecer el camino a seguir para que los datos lleguen desde un lugar de origen hasta su destino de la forma más rápida y segura posible esta tarea no es exactamente fácil ya que particularmente en redes grandes donde hay varias rutas disponibles , distintas capacidades de enlace y condiciones que varían de manera constante como el tráfico o la disponibilidad de los nodos

El enrutamiento no solo implica encontrar una ruta, sino también determinar la más adecuada, considerando aspectos como la rapidez, fiabilidad, seguridad y eficiencia en el uso de los recursos de red. Para ello, se han desarrollado diversos protocolos que operan bajo diferentes fundamentos y algoritmos, tales como RIP, OSPF, EIGRP y BGP cada uno de estos protocolos proporciona ventajas únicas y está ideado para situaciones particulares, por lo que su selección se basa en el tipo de red, el número de dispositivos vinculados, las metas de la organización y tambien las condiciones del ambiente operativo.

El objetivo de este investigacion es profundizar y examinar minuciosamente los protocolos de enrutamiento más empleados en la actualidad tanto en redes de pequeña y gran dimensión donde se realizará una clasificación de protocolos de enrutamiento interno y externo, y se analizarán minuciosamente ejemplos relevantes como RIP, OSPF, EIGRP y BGP. Examinaremos sus atributos, pros, contras y usos prácticos tambien construiremos una red de referencia y llevaremos a cabo un análisis comparativo que facilitará la observación de cómo se toman decisiones técnicas al aplicar estos protocolos en contextos reales

**Clasificación de los Protocolos de Enrutamiento (Interior / Exterior)**

Los protocolos de enrutamiento son responsables de establecer el camino más adecuado que los paquetes de datos deben tomar dentro de una red. Mayormente estos protocolos se categorizan en dos categorías principales dependiendo del ámbito o dominio donde funcionan: protocolos de enrutamiento interior (IGP) y protocolos de enrutamiento exterior (EGP) Esta categorización es fundamental para entender su uso y operación en diversos contextos de red.

**1. Protocolos de Enrutamiento Interior (IGP - *Interior Gateway Protocols*)**

Este tipo de protocolos se han diseñado para funcionar en un solo sistema autónomo (AS). Un sistema autónomo se refiere fundamentalmente a un conjunto de redes bajo la misma gestión, tal como una compañía, una universidad o una empresa gubernamental

Los IGP se emplean principalmente en redes privadas ya que facilitan una buena gestión del tráfico interno garantizando agilidad y eficacia en la comunicación

**Principales características:**

* Funcionan dentro de una sola organización.
* Proveen una rápida convergencia ante cambios en la topología.
* Están enfocados en eficiencia y control interno.

**Ejemplos de IGP:**

* RIP (Routing Information Protocol)
* OSPF (Open Shortest Path First)
* EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol)

Cada uno de estos protocolos tiene sus propias características en cuanto a métricas, algoritmos y escalabilidad, por lo que su elección depende del tamaño y dicultad de la red.

**2. Protocolos de Enrutamiento Exterior (EGP - *Exterior Gateway Protocols*)**

Los protocolos de enrutamiento exterior están creados para funcionar entre distintos sistemas independientes lo que significa que su función principal es compartir datos de enrutamiento entre redes que no tienen la misma gestión este tipo de protocolos resulta importante en el funcionamiento de Internet en la que varios proveedores de servicios de red (ISP) y entidades necesitan compartir datos de manera segura y eficaz.

**-Principales características:**

* Funcionan entre redes administradas por diferentes entidades.
* Son fundamentales para la escalabilidad de Internet.
* Enfocados en políticas de enrutamiento, control de acceso y estabilidad global.

**-Ejemplo principal de EGP:**

* BGP (Border Gateway Protocol)

El protocolo BGP es el fundamento del enrutamiento en la red ya que a través de este es posible establecer políticas complejas para regular el tráfico entre diversas organizaciones asegurando la redundancia y mejorarando las rutas a escala mundial

**-Protocolo RIP (Routing Information Protocol)**

El Protocolo de Información de Enrutamiento (RIP) es uno de los protocolos de enrutamiento más antiguos y reconocidos en el campo de las redes comunicación se diseñó con el objetivo de reducir la comunicación entre routers en redes de pequeña o mediana a través de la elección de rutas basadas en la cantidad de saltos (hops)

**-Clasificación**

RIP es un protocolo de enrutamiento interior (IGP) y utiliza el algoritmo de vector de distancia para determinar la mejor ruta hacia un destino.

**-Funcionamiento**

RIP opera bajo un principio simple cada router envía una tabla de enrutamiento a sus vecinos cada 30 segundos asi actualizando la información sobre las rutas conocidas y el número de saltos necesarios para llegar a cada red

* Cada salto representa un router intermedio entre el origen y el destino
* RIP clasifica como "inaccesible" a cualquier red que necesite más de 15 saltos restringiendo así su aplicación en redes de gran tamaño
* Cuando se detecta un cambio en la topología de red (por ejemplo, una ruta caída) RIP puede tardar en actualizar toda la red debido a su lenta convergencia

**Versiones**

Existen dos versiones principales:

* **RIP v1:** Transmite actualizaciones sin soporte para subredes ni autenticación
* **RIP v2:** Introduce soporte para subredes (VLSM), autenticación y transmisión multicast para mejorar la eficiencia

**Ventajas**

* **Simplicidad:** Fácil de entender, configurar y mantener
* **Compatibilidad:** Funciona en una amplia gama de dispositivos
* **Estándar:** Amplio soporte por ser uno de los primeros protocolos IGP

**Desventajas**

* **Escalabilidad limitada:** No es recomendable para redes grandes debido a su límite de 15 saltos
* **Convergencia lenta:** Tarda en adaptarse a los cambios en la red
* **Uso innecesario de ancho de banda:** Por sus actualizaciones periódicas, puede generar tráfico redundante

**Aplicaciones**

RIP se ocupa principalmente en ámbitos educativos, redes de prueba o redes de tamaño reducido donde el fácil uso y compatibilidad dominan sobre la eficiencia. En las redes actuales generalmente es sustituido por protocolos más sólidos como OSPF o EIGRP