



# Capa de Red



# Capa de red

## Capa 3: Red

Proporciona direccionamiento y selección de ruta.

La capa de red se encarga de llevar los paquetes desde el origen hasta el destino. Llegar al destino puede requerir muchos saltos por enrutadores intermedios. Para lograr su cometido, la capa de red debe conocer la topología de la subred de comunicación y elegir las rutas adecuadas a través de ella.

7	Aplicación
6	Presentación
5	Sesión
4	Transporte
3	Red
2	Enlace de Datos
1	Física



# Capa de red

## Enrutamiento

Enrutamiento es la función de buscar un camino entre todos los posibles en una red de paquetes cuyas topologías poseen una gran conectividad.

### **Estáticos:**

No tienen en cuenta el estado de la subred al tomar las decisiones de enrutamiento. Las tablas de enrutamiento de los nodos se configuran de forma manual y permanecen inalterables hasta que no se vuelve a actuar sobre ellas.

### **Adaptativos o dinámico:**

Pueden hacer más tolerantes los cambios en la subred, tales como variaciones en el tráfico, incremento del retardo o fallas en la topología.



# Capa de red

## **Enrutamiento dinámico**

Se trata de encontrar la mejor ruta posible, por lo que debemos definir qué se entiende por mejor ruta y en consecuencia cuál es la métrica que se debe utilizar para medirla.

Una de las ventajas del ruteo dinámico es la capacidad de adaptarse a problemas de fallas en un enlace encontrando un camino alternativo al destino.

Se adapta a redes redundantes.

La desventaja es que al intercambiar información entre dispositivos baja el ancho de banda.



# Capa de red

## Enrutamiento dinámico

Sistema autónomo: Es un conjunto de enrutadores, generalmente administrados por una entidad común, que intercambian información de enrutamiento mediante un protocolo de enrutamiento común. Los sistemas autónomos poseen un identificador numérico de 16 bits.

- Un algoritmo de enrutamiento dentro de un sistema autónomo se llama protocolo de puerta de enlace interior (IGP)
- Un algoritmo para enrutamiento entre sistemas autónomos se llama protocolo de puerta de enlace exterior (EGP).

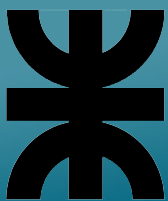


# Capa de red

**Los protocolos de Enrutamiento dinámico se clasifican en:**

**Vector de distancia:** operan haciendo que cada router mantenga una tabla (un vector) que da la mejor distancia conocida a cada destino. Calculan las rutas utilizando el algoritmo de Bellman-Ford. La métrica usada podría ser la cantidad de saltos, el retardo de tiempo en milisegundos. En los protocolos de este tipo, ningún enrutador tiene información completa sobre la topología de la red. En lugar de ello, se comunica con los demás enrutadores, enviando y recibiendo información sobre las distancias entre ellos.

**Estado de enlace:** su métrica se basa en el retardo, ancho de banda, carga y confiabilidad de los distintos enlaces para llegar al destino. Cada nodo posee información acerca de la totalidad de la topología de la red, cada uno puede calcular el siguiente salto a cada posible nodo destino de acuerdo a su conocimiento sobre cómo está compuesta la red. La ruta final será entonces una colección de los mejores saltos posibles entre nodos. En los protocolos Enlace-Estado, la única información compartida es aquella concerniente a la construcción de los mapas de conectividad (publicaciones de estado de enlace).



# Capa de red

## **RIP (Routing Information Protocol)**

Pertenece a la familia de protocolos IGP, (Interior Gateway Protocol) y presenta las siguientes características:

- Es un protocolo de vector distancia (camino más corto). Su métrica se basa en la cantidad de saltos (cantidad de routers por los que tiene que pasar) la ruta que tenga el menor número de saltos es la mas óptima y es la que se publicará. Se pasan copias periódicas de una tabla de enrutamiento de un router a otro y acumulan vectores distancia.
- Utiliza el conteo de saltos como métrica para la selección de rutas. Una red directamente conectada tendrá un coste igual a 1.
- RIPv1 utiliza redes con clase, por lo que no soporta máscaras de largo variable, es obsoleto.
- RIPv2 soporta subredes y mecanismos de autenticación.



# Capa de red

## **RIP (Routing Information Protocol)**

- De manera predeterminada, se envía un broadcast o multicast de las actualizaciones de enrutamiento periódicamente. La dirección de multidifusión usada es 224.0.0.9 (todos los routers RIP)
- Para el intercambio de información emplean datagramas UDP (puerto reservado 520).
- Las rutas tienen un tiempo de vida. Si pasado este tiempo, no se han recibido mensajes que confirmen que esa ruta está activa, se borra.
- RIP no es capaz de detectar rutas circulares, por lo que necesita limitar el tamaño de la red a 15 saltos. Cuando la métrica de un destino alcanza el valor de 16, se considera como infinito y el destino es eliminado de la tabla (inalcanzable).





# Capa de red

## Configuración RIP

Para configurar el algoritmo de enrutamiento RIP, los pasos a seguir son los siguientes:

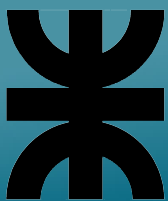
Usamos el comando "router rip" para la configuración RIP.

Para indicar las redes que se deben anunciar se usa el comando "network NetID". El comando "network" asigna una dirección de red a la cual el router se encuentra directamente conectado, e indica las interfaces que van a enviar o procesar mensajes de RIP.

Luego podemos configurar la versión con el comando "version 1 ó 2"

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#network 192.168.1.0
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#exit
```

*Por defecto si no colocamos la versión se utiliza RIP V1*

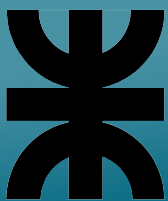


# Capa de red

## OSPF (Open Shortest Path First)

Es el protocolo más popular de la familia IGP:

- Usa el algoritmo SmothWall Dijkstra enlace-estado.
- Calcula la ruta más corta posible, utilizando la métrica de menor costo.
- OSPF usa direcciones de multidifusión como unidifusión para enviar paquetes de bienvenida y actualizaciones de enlace-estado. Las direcciones de multidifusiones usadas son 224.0.0.5 y 224.0.0.6
- OSPF mantiene actualizada la capacidad de enrutamiento entre los nodos de una red mediante la difusión de la topología de la red y la información de estado-enlace de sus distintos nodos.
- Organiza un sistema autónomo (AS) en áreas. Estas áreas son grupos lógicos de routers cuya información se puede resumir para el resto de la red. Un área es una unidad de enrutamiento, todos los routers de la misma área mantienen la misma información topológica en su base de datos de estado-enlace.
- OSPF usa IP



# Capa de red

## Tipos de mensajes OSPF:

- Cuando un enrutador se inicia, envía mensajes HELLO en todas sus líneas.
- Cada enrutador inunda periódicamente con mensajes LINK STATE UPDATE a cada uno de sus enrutadores adyacentes. Este mensaje da su estado y proporciona los costos usados en la base de datos topológica.
- Los mensajes DATABASE DESCRIPTION dan los números de secuencia de todas las entradas de estado del enlace poseídas por el emisor actualmente.
- Cualquier socio puede pedir información del estado del enlace al otro usando los mensajes LINK STATE REQUEST.

Tipo de mensaje	Descripción
Hello	Descubre quiénes son los vecinos
Link state update	Proporciona los costos del emisor a sus vecinos
Link state ack	Confirma la recepción de la actualización del estado del enlace
Database description	Anuncia qué actualizaciones tiene el emisor
Link state request	Solicita información del socio



# Capa de red

## Configuración OSPF

Para configurar el algoritmo de enrutamiento OSPF en un área (por ejemplo el área 0), los pasos a seguir son los siguientes:

Usamos el comando "router ospf process-id" para crear un proceso OSPF en el router, donde "process-id" es un identificador del proceso OSPF para el caso de que haya múltiples procesos OSPF ejecutándose en el router y es un número escogido por el administrador del sistema. Para indicar las redes que se deben anunciar se usa el comando "network NetID WildcardMask area area-id". El comando "network" indica las interfaces que van a enviar o procesar mensajes de enrutamiento.

```
R4(config)#router ospf 1
```

```
R4(config-router)#network 192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R4(config-router)#exit
```

*Máscara wildcard (máscaras inversas): Es una secuencia de 32 dígitos binarios que indican a un router qué parte de una dirección de red debe coincidir para llevar a cabo determinada acción (255.255.255.255 - máscara de subred)*