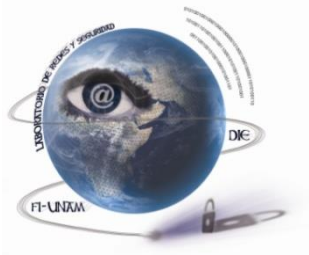




Carátula para entrega de prácticas

Facultad de Ingeniería

Laboratorios de docencia



Laboratorio de Redes y Seguridad

Profesor: Magdalena Reyes Granados

Asignatura: Administración de Redes

Grupo: 01

No de Práctica(s): 04

Integrante(s): Gutierrez Silvestre Griselda

Sanchez Bautista Velia


*No. de Equipo de
cómputo empleado:*

Semestre: 2021-1

Fecha de entrega: 20 de octubre de 2020


Observaciones:

CALIFICACIÓN: _____

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	42/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Práctica 4

Protocolos de Enrutamiento Estático y Dinámico

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	43/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Planeación

1.- Objetivos de Aprendizaje

- El alumno manipulará equipos de interconexión como son los routers.
- El alumno configurará algunos protocolos de enrutamiento estático y dinámico y analizará su funcionamiento dentro de una red de área local mediante una herramienta de simulación de redes: Packet Tracer Student.

2.- Conceptos teóricos

El Routing Information Protocol (RIP) es un protocolo vector – distancia, se especificó originalmente en el RFC 1058. Tiene por características principales las siguientes:

- Protocolo de enrutamiento con clase.
- Utiliza el conteo de saltos como métrica.
- Se emplea si el conteo de saltos de una red es mayor de 15.
- Por defecto se envía un broadcast o multicast de las actualizaciones de enrutamiento cada 30 segundos.


RIPv2 es un protocolo de enrutamiento sin clase, las máscaras de subred se incluyen en las actualizaciones de enrutamiento, lo que hace que RIPv2 sea más compatible con los ambientes de enrutamiento modernos.

En realidad, RIPv2 es una mejora de las funciones y extensiones de RIPv1, más que un protocolo completamente nuevo. Algunas de estas funciones mejoradas incluyen:

- Direcciones de siguiente salto incluidas en las actualizaciones de enrutamiento
- Uso de direcciones multicast al enviar actualizaciones
- Opción de autenticación disponible

Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de enrutamiento de estado de enlace desarrollado como reemplazo del protocolo de enrutamiento por vector de distancia: RIP. RIP constituyó un protocolo de enrutamiento aceptable en los comienzos del networking y de Internet; sin embargo, su dependencia en el conteo de saltos como la única medida para elegir el mejor camino rápidamente se volvió inaceptable en redes mayores que necesitan una solución de enrutamiento más sólida. OSPF es un protocolo de enrutamiento sin clase que utiliza el concepto de áreas para realizar la escalabilidad. RFC 2328 define la métrica OSPF como un valor arbitrario llamado costo. El IOS de Cisco utiliza el ancho de banda como la métrica de costo de OSPF.

Las principales ventajas de OSPF frente a RIP son su rápida convergencia y escalabilidad a implementaciones de redes mucho mayores.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	44/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

3.- Equipo y material necesario

Equipo del Laboratorio:

- PC's Pentium con una NIC Ethernet 10/100 Mbps instalada en cada una de ellas.
- Software de simulación de Cisco, Packet Tracer Student.

Material de alumno:

- Los tres archivos de Packet Tracer creados en la práctica anterior.

4.- Desarrollo

Modo de trabajar

La práctica se desarrollará en parejas.

4.1 Configuración del protocolo estático.

El objetivo de este punto es configurar las tablas de enrutamiento manualmente, esto es crear tablas de enrutamiento estáticas en cada router que permitan la comunicación en toda la red.

NOTA: El ruteo no funciona hasta que todos los routers tengan ya configuradas sus tablas de enrutamiento estáticas.


4.1.1 Abra el archivo admon2b_INICIALES y realice las configuraciones pertinentes en cada router.

4.1.2 Como usted notó, en la salida del comando show ip route sólo aparecían las redes conectadas directamente a cada router. Para agregar una ruta estática hacia una red se utiliza el comando:
ip route NETWORK NET_MASK {ID_INTERFACE / NEXT_HOP_ADDRESS}

Reemplace el parámetro NETWORK con el segmento de red con el cual desea tener comunicación (red remota), el parámetro NET_MASK corresponde a la máscara de subred de la red remota.

El comando puede utilizar dos parámetros diferentes que indican por dónde salen los paquetes. Sólo es posible utilizar uno de los dos parámetros, el parámetro ID_INTERFACE corresponde a la interfaz del router local por la cual tendrán salida los paquetes; el parámetro NEXT_HOP_ADDRESS corresponde a la dirección IP de la interfaz del otro router que se encuentra conectado directamente al router que está configurando, es decir, la siguiente interfaz con la que se requiere tener comunicación y que representa al gateway por donde saldrán los paquetes para llegar a la red remota.

Configure las rutas estáticas apropiadas para que todas las redes sean accesibles desde cualquier red. Utilice el parámetro NEXT_HOP_ADDRESS.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	45/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

```
Router0#config t
Router0(config)# ip route NETWORK1 NET_MASK NEXT_HOP_ADDRESS
Router0(config)# ip route NETWORK2 NET_MASK NEXT_HOP_ADDRESS
Router0(config)#exit
Router0#copy run start
```

- 4.1.3** Guarde su proyecto, vaya al menú Archivo y haga clic en el botón Guardar, le preguntará que si desea ¿sobreescribir el archivo?, haga clic en el botón sí.
- 4.1.4** Configure las rutas estáticas apropiadas en cada dispositivo (router) de tal manera que todas las redes sean accesibles desde cualquier origen. En todas las rutas estáticas utilice el parámetro NEXT_HOP_ADDRESS.
- 4.1.5** Guarde su proyecto, vaya al menú Archivo y haga clic en el botón Guardar, le preguntará que si desea ¿sobreescribir el archivo?, haga clic en el botón sí.

4.2 Verificación de las tablas de enrutamiento


El objetivo de este apartado es la comprobación de las tablas de ruteo configuradas en el punto anterior, para lo cual se emplea el comando **show ip route**.

- 4.2.1** Abra la CLI de cada router y use el comando show ip route para verificar la tabla de enrutamiento.

```
Router0# show ip route
Router1# show ip route
Router2# show ip route
Router3# show ip route
Router4# show ip route
Router5# show ip route
```

- 4.2.2** Una vez comprobadas las tablas de enrutamiento en todos los routers, verifique la conectividad entre los routers haciendo ping a las direcciones de las interfaces de cada router:

```
Router0#ping ADDRESS_1
Router0#ping ADDRESS_2
```

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	46/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

- 4.2.3** Todas las pruebas de ping deben tener éxito, de lo contrario observe cuál falla y revise las rutas estáticas referentes a dicha prueba.
Muestre a su profesor las pruebas de ping realizadas.

4.3 Configuración básica del protocolo OSPF

- 4.3.1** Abra el archivo que guardó en el punto 4.2.13 de la práctica anterior (Práctica 3) y que hace referencia al protocolo de enrutamiento OSPF.
- 4.3.2** Haga clic sobre la PC0, seleccione la pestaña Desktop y haga clic en la opción IP Configuration. Asigne la dirección IP, la máscara de subred y el Gateway predeterminado de acuerdo a la Tabla 1.2 de la práctica anterior.
- 4.3.3** Configure el resto de las PCs de manera similar al punto anterior.
- 4.3.4** El objetivo de este punto es configurar los routers de la topología, ver Figura 1.1, con un protocolo de enrutamiento dinámico para que se comuniquen entre sí.
- 4.3.5** Haga clic sobre el Router0, seleccione la pestaña de CLI y presione una vez la tecla Enter; cuando lo solicite, coloque la contraseña para ingresar al router. Entre al modo privilegiado del router, recuerde que se realiza a través del comando enable. Por último, ingrese al modo de configuración global del router a través del comando configure terminal.
- 4.3.6** Ingrese al modo de configuración del protocolo de enrutamiento OSPF.

De acuerdo con el funcionamiento de OSPF, para ingresar al modo de configuración del protocolo OSPF ¿Qué parámetro debemos utilizar en el comando router ospf? mediante el comando network <network or IP address> <mask> <area-id>.


Router0 (config)# router ospf X

¿Cómo se obtiene la WILDCARD de una subred? Obtenga la WILDCARD de cada subred y complete la Tabla 1.3.

Invertiendo la máscara de subred, es decir, cambiar los ceros por los unos y los unos por los ceros

Tabla 1.1. Tabla de máscaras wildcard

Dispositivo	Subred conectada directamente	Wildcard
Router0	192.168.8.0	0.0.0.63
	192.168.8.180	0.0.0.3
Router1	192.168.8.128	0.0.0.31
	192.168.8.184	0.0.0.3

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	47/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

Router2	192.168.8.64	0.0.0.63
	192.168.8.188	0.0.0.3
Router3	192.168.8.160	0.0.0.15
	192.168.8.192	0.0.0.3
Router4	192.168.8.180	0.0.0.3
	192.168.8.184	0.0.0.3
	192.168.8.176	0.0.0.3
Router5	192.168.8.176	0.0.0.3
	192.168.8.188	0.0.0.3
	192.168.8.192	0.0.0.3


- 4.3.7** Configurar las subredes que se encuentran conectadas directamente al Router0. De acuerdo con la Tabla 1.1, en el comando **network NETWORK_ADDRESS WILDCARD area Y** reemplace los parámetros NETWORK_ADDRESS y WILDCARD por los valores correspondientes. El parámetro Y que corresponde al número de área será 0. Es importante que indique todas y cada una de las subredes conectadas directamente en un comando network independiente.

```
Router0(config-router)#network NETWORK_ADDRESS1 WILDCARD1 área Y
Router0(config-router)#network NETWORK_ADDRESS2 WILDCARD2 area Y
```

- 4.3.8** No permita que las actualizaciones de enrutamiento se envíen a las interfaces conectadas a la LANX. Para esto tiene que colocar la interfaz Fast Ethernet en modo pasivo. Cambie el parámetro ID_INTERFACE por la interfaz correspondiente. Salga del modo de configuración del protocolo de enrutamiento y guarde su configuración.

```
Router0(config-router)#passive-interface ID_INTERFACE
Router0(config-router)#exit
Router0(config)#exit
Router0#copy run start
```

- 4.3.9** Configure el resto de los routers de manera similar a las configuraciones del Router0, no olvide cambiar los parámetros NETWORK_ADDRESS y WILDCARD por los valores correspondientes de acuerdo con la Tabla 1.2 y el parámetro ID_INTERFACE por la interfaz adecuada para cumplir con los requerimientos indicados.
- 4.3.10** Guarde su proyecto, vaya al menú Archivo y haga clic en el botón Guardar, le preguntará que si desea ¿sobreescribir el archivo?, haga clic en el botón sí.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	48/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

4.4 Verificación de las tablas de ruteo

El objetivo de este apartado es la comprobación de las tablas de ruteo configuradas en el punto anterior, para lo cual se emplea el comando **show ip route**.

- 4.4.1** Compruebe las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers y verifique si las tablas de enrutamiento contienen una ruta para cada una de las subredes de la topología.

```
Router0 (config)#show ip route
```

- 4.4.2** Una vez comprobadas las tablas de ruteo en todos los routers, verifique la conectividad entre los mismos mediante las siguientes pruebas de ping (Tabla 1.2). Muestre la tabla a su profesor:

Tabla 1.2. Pruebas de conectividad


Prueba	¿Exitoso?
PC0 → PC1	Si
PC1 → PC2	Si
PC2 → PC3	Si
PC3 → PC0	Si
PC0 → Fa0/0 de Router4	Si
PC3 → Fa0/0 de Router5	Si

- 4.4.3** Si alguna de las pruebas de ping no tuvo éxito solucione el problema, si la salida del comando show ip route no reveló algún problema en las tablas de ruteo, verifique que las direcciones IP se encuentran asignadas correctamente a cada dispositivo.

EJERCICIO OPCIONAL

4.5 Configuración básica del protocolo RIPv2

- 4.5.1** Abra el archivo que guardó como **admon2b_INICIALES_RIPv2** de la práctica anterior y que hace referencia al protocolo de enrutamiento RIPv2.
- 4.5.2** El objetivo de este punto es configurar los routers de la topología, ver Figura No. 1, con un protocolo de enrutamiento dinámico para que se comuniquen entre sí.
- 4.5.3** Llene la Tabla 1.3. indicando las subredes que se encuentran conectadas directamente a cada uno de los routers, no olvide indicar la máscara de subred que le corresponde a cada subred.
- 4.5.4** Haga clic sobre el Router0, seleccione la pestaña de CLI y presione una vez la tecla Enter; cuando lo solicite, ingrese la contraseña para ingresar al router. Ingrese al modo privilegiado del router, recuerde que se realiza a través del comando enable. Por último, ingrese al modo de configuración global del router a través del comando configure terminal.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	49/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

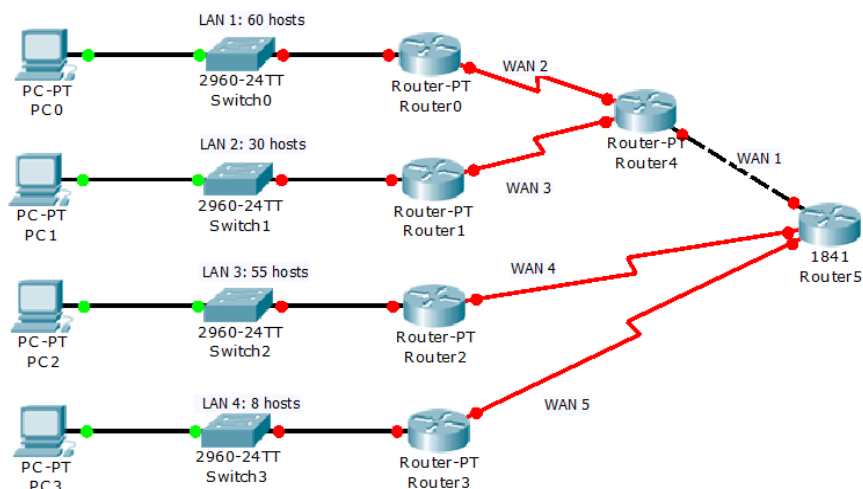



Figura No. 1. Topología del laboratorio

Tabla 1.3. Subredes conectadas directamente a los routers

Dispositivo	Subred directamente conectada	Máscara de subred
Router0	192.168.8.0	255.255.255.192
	192.168.8.180	255.255.255.252
Router1	192.168.8.128	255.255.255.224
	192.168.8.184	255.255.255.252
Router2	192.168.8.64	255.255.255.192
	192.168.8.188	255.255.255.252
Router3	192.168.8.160	255.255.255.240
	192.168.8.192	255.255.255.252
Router4	192.168.8.180	255.255.255.192
	192.168.8.184	255.255.255.192
	192.168.8.176	255.255.255.192
Router5	192.168.8.188	255.255.255.192
	192.168.8.192	255.255.255.192
	192.168.8.176	255.255.255.192

De acuerdo con el esquema de direccionamiento obtenido anteriormente y a su investigación del previo de esta práctica, ¿Qué versión de RIP debemos utilizar?
versión 2

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	50/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

- 4.5.5** Ingrese al modo de configuración del protocolo de enrutamiento RIP. Y seleccione la versión que debemos configurar.

```
Router0(config)#router rip
Router0(config-router)#version numero_de_version
```

- 4.5.6** Configurar las subredes que se encuentran conectadas directamente al Router0. De acuerdo con la Tabla 1.1, en el comando **network NETWORK_ADDRESS** reemplace los parámetros NETWORK_ADDRESS por la subred correspondiente, es importante que indique todas y cada una de las subredes conectadas directamente empleando un comando network por cada subred.

```
Router0(config-router)#network NETWORK_ADDRESS1
Router0(config-router)#network NETWORK_ADDRESS2
```


- 4.5.7** No permita que las actualizaciones de enrutamiento se envíen a las interfaces conectadas a la LANX. Para esto tiene que colocar la interfaz Fast Ethernet en modo pasivo. Cambie el parámetro ID_INTERFACE por la interfaz correspondiente. Salga del modo de configuración del protocolo de enrutamiento y guarde su configuración.

```
Router0(config-router)#passive-interface ID_INTERFACE
Router0(config-router)#exit
Router0(config)#exit
Router0#copy run start
```

- 4.5.8** Configure el resto de los routers de manera similar a las configuraciones del Router0, no olvide cambiar el parámetro NETWORK_ADDRESS por el valor correspondiente de acuerdo con la Tabla 1.1 y el parámetro ID_INTERFACE por la interfaz adecuada para cumplir con los requerimientos indicados.
- 4.5.9** Guarde su proyecto, vaya al menú Archivo y haga clic en el botón Guardar, le preguntará que si desea ¿sobreescribir el archivo?, haga clic en el botón sí.

4.6 Verificación de las tablas de ruteo

El objetivo de este apartado es la comprobación de las tablas de ruteo configuradas en el punto anterior, para lo cual se emplea el comando **show ip route**.

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	51/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

- 4.6.1** Compruebe las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers y verifique si las tablas de enrutamiento contienen una ruta para cada una de las subredes de la topología.

Router0 (config)#show ip route

Una vez comprobadas las tablas de ruteo en todos los routers, verifique la conectividad entre los mismos mediante las siguientes pruebas de ping (Tabla 1.4). Muestre la tabla a su profesor:

Tabla 1. 4. Pruebas de conectividad

Prueba	¿Exitoso?
PC0 → PC1	si
PC1 → PC3	si
PC2 → PC3	si
PC3 → PC0	si
PC0 → Fa0/0 de Router4	si
PC3 → Fa0/0 de Router5	si

- 4.6.2** Si alguna de las pruebas de ping no tuvo éxito solucione el problema, si la salida del comando show ip route no reveló algún problema en las tablas de ruteo, verifique que las direcciones IP se encuentran asignadas correctamente a cada dispositivo.

5 Conclusiones

Revise los objetivos de la práctica y las actividades realizadas y emita sus conclusiones.


Gutierrez Silvestre Griselda: Los objetivos de la práctica se cumplieron, a través del software cisco packet tracer se simularon los protocolos de enrutamiento dinámico, estático y OSPF.

En el caso del dinámico basta con especificar las redes que estan conectadas al router de forma directa. Mientras que en el estático se deben conocer las interfaces (salto próximo) del Router donde estoy para llegar a la WAN o LAN que deseo. Así pues, en el caso del OSPF se especifica que el área de trabajo es el mismo y la mascara inversa se toma para cada segmento de red según corresponda. Una ventaja del dinámico y OSPF es que no tienes que poner de forma manual los saltos, lo cual se traduce a un ahorro de tiempo por parte del administrador.

Sánchez Bautista Velia: la práctica cumplió con los objetivos, se pusieron en práctica los conocimientos adquiridos en el curso anterior reforzando el enrutamiento dinámico con RIP v2 y enrutamiento estático. En la configuración OSPF que es muy parecida a RIP con la diferencia que esta usa la máscara wildcard y se especifica una área

Bibliografía:

https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.html

	Manual de prácticas del Laboratorio de Administración de Redes	Código:	MADO-32
		Versión:	02
		Página	52/174
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	28 de julio de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Redes y Seguridad	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

PRÁCTICA 4
Protocolos de Enrutamiento Estático y Dinámico
Cuestionario Previo

1. ¿Cómo se lleva a cabo la configuración del protocolo estático?
2. ¿Cuáles son las características del protocolo RIP versión 1?
3. ¿Cuáles son las características del protocolo RIP versión 2?
4. ¿Cuál es la sintaxis para configurar RIP?
5. ¿Cuáles son las características de OSPF?
6. ¿Cómo funciona el algoritmo shortest path first (SPF)?
7. ¿Qué es el término de WILDCARD en el entorno de ruteo dinámico?
8. ¿Cuál es la sintaxis para configurar OSPF?
9. ¿Qué es convergencia en los protocolos de enrutamiento?
10. Explique cómo se emplea el siguiente comando, escriba 5 ejemplos representándolos en un diagrama de subredes en Packet Tracer: ip route Network Net_Mask ID_Interface
11. Explique cómo se emplea el siguiente comando, escriba 5 ejemplos representándolos en un diagrama de subredes en Packet Tracer: ip route Network Net_Mask Next_Hop_Address