

Práctica 8

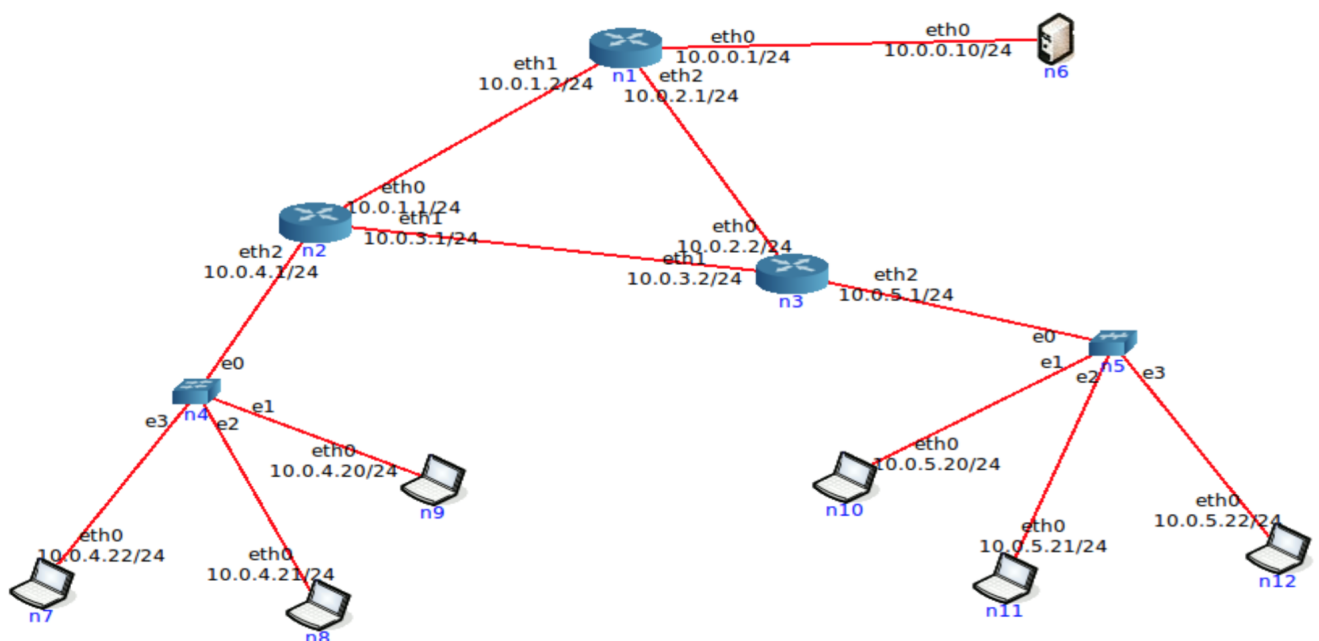
Capa de Red - Ruteo

Aclaración importante

1. En CORE no se guardan los cambios realizados en una topología al detenerla. Por ello, es deseable completar todo el ejercicio una vez empezado, para no tener que volver a configurar todo. Alternativamente se puede utilizar el script que se encuentra en este repositorio <https://github.com/RYSAEI/Save-RestoreScripts> para forzar que se guarden los cambios.

Ruteo

2. En las redes IP el ruteo puede configurarse en forma estática o en forma dinámica. Indique ventajas y desventajas de cada método.
3. Una máquina conectada a una red pero no a Internet, ¿tiene tabla de ruteo?
4. Utilizando la máquina virtual, se configurará ruteo estático en la red que se muestra en el siguiente gráfico:



- a. Antes de empezar el ejercicio ejecute en una terminal el siguiente comando:

```
sudo iptables -P FORWARD ACCEPT
```

- b. Inicie la herramienta CORE y abra el archivo 1-ruteo-estatico.imn.
- c. Inicie la virtualización de la topología.
- d. Analice las tablas de ruteo de las diferentes PCs y de los routers. ¿Qué observa? ¿Puede explicar por qué?
- e. Configure las direcciones IP de las interfaces según lo que muestra el gráfico (para entrar a configurar cada equipo (PC o router) debe hacer doble click sobre el mismo, lo cual abre una terminal de comandos). Por ejemplo:
 - En la PC n6 debe configurar la interfaz eth0 con la IP 10.0.0.10.
 - En el Router n1 debe configurar la eth0 con la IP 10.0.0.1, la eth1 con la IP 10.0.1.2 y la eth2 con la 10.0.2.1.
- f. Analice las tablas de ruteo de las diferentes PCs y de los routers. ¿Qué observa? ¿Puede explicar por qué?
- g. Compruebe conectividad. Para ello, tome por ejemplo la PC n7 y haga un ping a cada una de las diferentes IPs que configuró. ¿Qué ocurre y por qué?
- h. Configure una ruta por defecto en todas las computadoras y analice los cambios en las tablas de ruteo.
- i. Compruebe conectividad repitiendo el mismo procedimiento que hizo anteriormente. ¿Qué ocurre y por qué?
- j. Función de ruteo: un dispositivo que actúe como router requiere tener habilitado el encaminamiento de paquetes entre sus interfaces.
 - Verificar **IP_FORWARD**, en los routers y las PCs, obteniendo la configuración con:
cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
El valor 0 indica funcionalidad desactivada (esto es correcto para las PCs). 1 indica que está habilitado (esto es requerido para los routers).
- k. Configure en los routers rutas estáticas a cada una de las redes de la topología (no utilice rutas por defecto).
- l. Compruebe conectividad entre todos los dispositivos de la red. Si algún dispositivo no puede comunicarse con otro revise las tablas de ruteo y solucione los inconvenientes hasta que la conectividad sea completa.
- m. Modifique ahora las tablas de ruteo de los routers, eliminando todas las rutas configuradas hasta el momento y vuelva a configurarlas en base al siguiente criterio.
 - Router n1 envía todo el tráfico desconocido a Router n2.
 - Router n2 envía todo el tráfico desconocido a Router n3.
 - Router n3 envía todo el tráfico desconocido a Router n1.
- n. Compruebe conectividad entre todos los dispositivos de la red. Si algún dispositivo no puede comunicarse con otro revise las tablas de ruteo y solucione los inconvenientes hasta que la conectividad

sea completa.

ñ. En base a las dos configuraciones de las tablas de ruteo anteriores, responda:

- ¿Cuál opción le resultó más sencilla y por qué?
- Considerando el tamaño de las tablas de ruteo en cada situación, ¿cuál de las dos opciones la parece más conveniente y por qué?
- ¿Puede pensar en algún caso donde la segunda opción sea la única posible?
- Suponga que realiza un ping a un host que tiene la IP 190.50.12.34. ¿Qué ocurrirá en cada caso? ¿Cuál le parece mejor?

5. (Ejercicio de promoción) Para resolver este ejercicio utilice la topología del ejercicio de promoción de la anterior práctica, junto con la información de direccionamiento que le corresponda.

NOTA: para quienes hagan la promoción, este será un ejercicio entregable. En la entrega deberán estar todas las preguntas respondidas y debidamente justificadas. En los puntos donde es necesario ejecutar comandos, los mismos deberán adjuntarse a la entrega.

a. Antes de empezar el ejercicio ejecute en una terminal el siguiente comando:

```
sudo iptables -P FORWARD ACCEPT
```

b. Arme en CORE la topología y configure las IPs de cada dispositivo según el plan generado. Realice la configuración utilizando alguno de los comandos vistos.

c. Configure rutas por defecto para todas las PCs.

d. Configure las tablas de ruteo de cada router en base al siguiente criterio:

- Router n3 envía todo el tráfico desconocido a Router n6.
- Router n6 envía todo el tráfico desconocido a Router n3.
- Los demás routers no deberán utilizar rutas por defecto.
- El tráfico entre Red A y red B deberá utilizar el enlace con n2.
- El tráfico entre Red A, Red Y y Red X deberá utilizar el enlace con n11.

e. Verifique conectividad entre las PCs, utilizando los comandos **ping** y **tracert**. Asegúrese que los caminos que siguen los paquetes en cada caso son correctos. Una vez verificado lo anterior, tome capturas de pantalla de las tablas de ruteo de cada router; las mismas deben juntarse a la entrega.

f. Diagnóstico de red.

- i. Desde la PC n8 realice un ping a una red que no exista en su topología. ¿Qué respuesta recibe y qué significa? ¿Quién le da la respuesta y por qué? ¿Qué protocolo se utiliza en la respuesta?
- ii. Desde la PC n8 realice un ping a una IP de la red B que no esté asignada a un host. ¿Qué respuesta recibe y qué significa? ¿Quién le da la respuesta y por qué? ¿Qué protocolo se utiliza en la respuesta?
- iii. Desde la PC n14 realice un ping a una red que no exista en su topología. ¿Qué respuesta recibe y qué significa? Explique por qué se produce esta situación. ¿Qué protocolo se utiliza en la respuesta?

- iv. Compare lo que ocurre cuando hace un ping desde n8 a una red que no existe en la topología con lo que ocurre si el ping lo hace desde n14. ¿Por qué obtiene respuestas diferentes en ambos casos?
- g. Mantenimiento de red.
 - i. Simule que se corta el enlace entre n1 y n2. Para hacerlo, elimine la conexión en la topología. Al ocurrir esto, parte de la red perderá conectividad. Solucione el problema modificando las tablas de ruteo que corresponda hasta que vuelva a tener conectividad completa. Al finalizar, realice una captura de pantalla de las tablas de ruteo que modificó y adjunte las mismas en la entrega.
 - ii. La red se amplía. Por necesidades de su organización, se debe incorporar una nueva red. Para hacerlo, se conecta un router nuevo a n3 y, al router mencionado, se conectan un switch y una PC. Explique los cambios que debería realizar para que todos los dispositivos puedan comunicarse con la nueva red (no es necesario realizarlo en CORE. Si lo hace, considere que al apagar la topología perderá los cambios).
 - iii. En base a los cambios realizados en los dos puntos anteriores se puede ver que es compleja la gestión de una red con pocos dispositivos cuando ocurre el menor cambio. Incluso, en el caso de un corte en un enlace, hasta que un administrador no interviene algunas redes pierden conectividad a pesar de existir un camino que las une. Indique de qué forma podría simplificar la gestión y minimizar los cortes de servicio.

DHCP y NAT

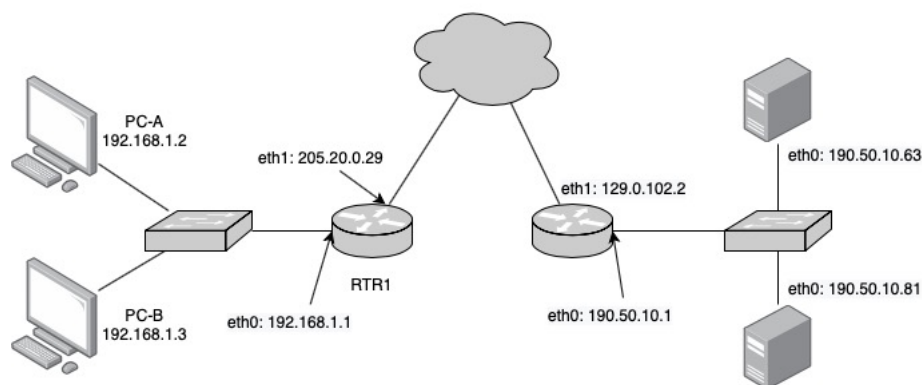
- 6. Con la máquina virtual con acceso a Internet realice las siguientes observaciones respecto de la auto-configuración IP vía DHCP:
 - a. Inicie una captura de tráfico Wireshark utilizando el filtro bootp para visualizar únicamente tráfico de DHCP.
 - b. En una terminal de root, ejecute el comando `sudo /sbin/dhclient eth0` y analice el intercambio de paquetes capturado.
 - c. Analice la información registrada en el archivo `/var/lib/dhcp/dhclient.leases`, ¿cuál parece su función?
 - d. Ejecute el siguiente comando para eliminar información temporal asignada por el servidor DHCP.
`rm /var/lib/dhcp/dhclient.leases`
 - e. En una terminal de root, vuelva a ejecutar el comando `sudo /sbin/dhclient eth0` y analice el intercambio de paquetes capturado nuevamente ¿a qué se debió la diferencia con lo observado en el punto “b”?
 - f. Tanto en “b” como en “e”, ¿qué información es brindada al host que realiza la petición DHCP, además de la dirección IP que tiene que utilizar?

7. ¿Qué es NAT y para qué sirve? De un ejemplo de su uso y analice cómo funcionaría en ese entorno.
Ayuda: analizar el servicio de Internet hogareño en el cual varios dispositivos usan Internet simultáneamente.
8. ¿Qué especifica la RFC 1918 y cómo se relaciona con NAT?
9. En la red de su casa o trabajo verifique la dirección IP de su computadora y luego acceda a www.cualesmiip.com. ¿Qué observa? ¿Puede explicar qué sucede?

10. **(Ejercicio de promoción) Resuelva las consignas que se dan a continuación.**

NOTA: para quienes hagan la promoción, este será un ejercicio entregable. En la entrega deberán estar todas las preguntas respondidas y debidamente justificadas. En los puntos donde es necesario ejecutar comandos, los mismos deberán adjuntarse a la entrega.

- a. En base a la siguiente topología y a las tablas que se muestran, complete los datos que faltan.



PC-A (ss)

Local Address:Port	Peer Address:Port
192.168.1.2:49273	-----
-----	190.50.10.63:25
192.168.1.2:-----	190.50.10.81:8080

PC-B (ss)

Local Address:Port	Peer Address:Port
192.168.1.3:52734	-----
192.168.1.3:39275	-----

RTR-1 (Tabla de NAT)

Lado LAN	Lado WAN
192.168.1.2:49273	205.20.0.29:25192
192.168.1.2:51238	-----
192.168.1.3:52734	205.20.0.29:51091
192.168.1.2:37484	205.20.0.29:41823
192.168.1.3:39275	205.20.0.29:9123

SRV-A (ss)

Local Address:Port	Peer Address:Port
190.50.10.63:80	205.20.0.29:25192
190.50.10.63:25	205.20.0.29:41823

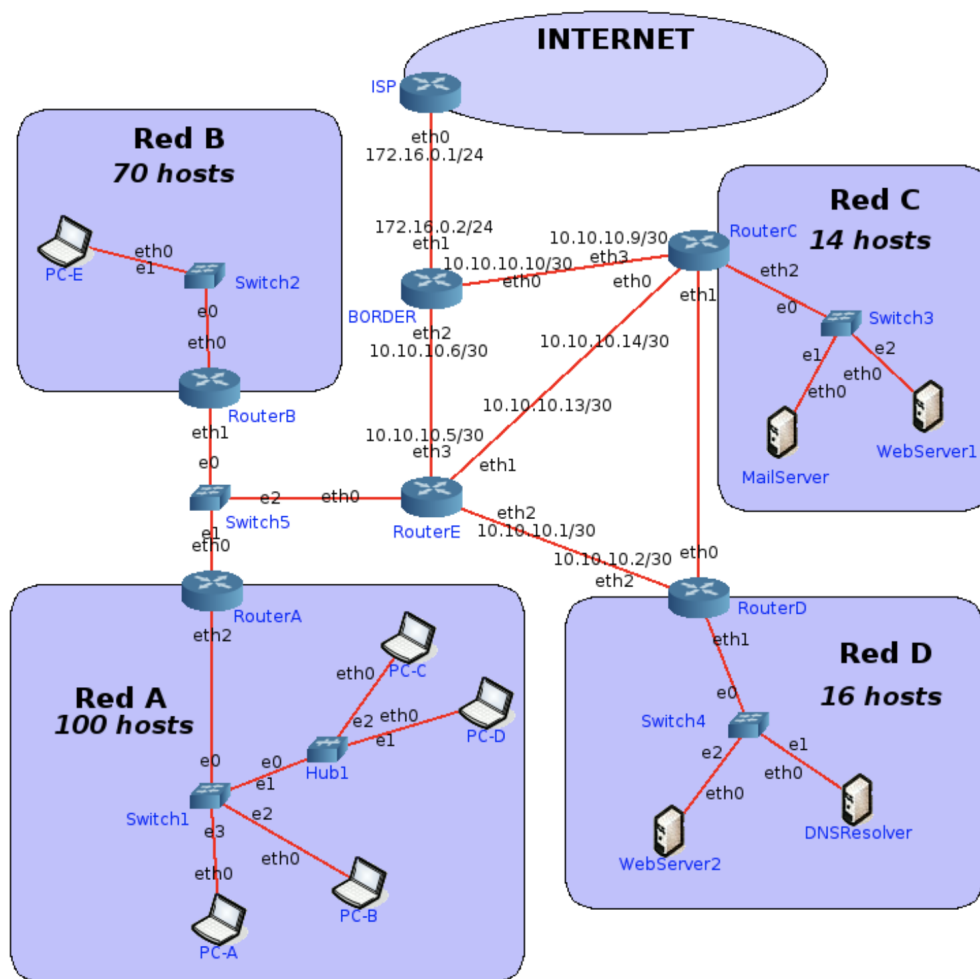
SRV-B (ss)

Local Address:Port	Peer Address:Port
190.50.10.81:8080	205.20.0.29:16345
190.50.10.81:8081	205.20.0.29:51091
190.50.10.81:8080	205.20.0.29:9123

b. En base a lo anterior, responda:

- i. ¿Cuántas conexiones establecidas hay y entre qué dispositivos?
- ii. ¿Quién inició cada una de las conexiones? ¿Podrían haberse iniciado en sentido inverso? ¿Por qué? Investigue qué es port forwarding y si serviría como solución en este caso.

Ejercicio de parcial 1



11. Asigne las redes que faltan utilizando los siguientes bloques y las consideraciones debajo:

226.10.20.128/27	200.30.55.64/26	127.0.0.0/24	192.168.10.0/29
224.10.0.128/27	224.10.0.64/26	192.168.10.0/24	10.10.10.0/27

- Red C y la Red D deben ser públicas.
- Los enlaces entre routers deben utilizar redes privadas.
- Se debe desperdiciar la menor cantidad de IP posibles.
- Si va a utilizar un bloque para dividir en subredes, asignar primero la red con más cantidad de hosts y luego las que tienen menos.
- Las redes elegidas deben ser válidas.

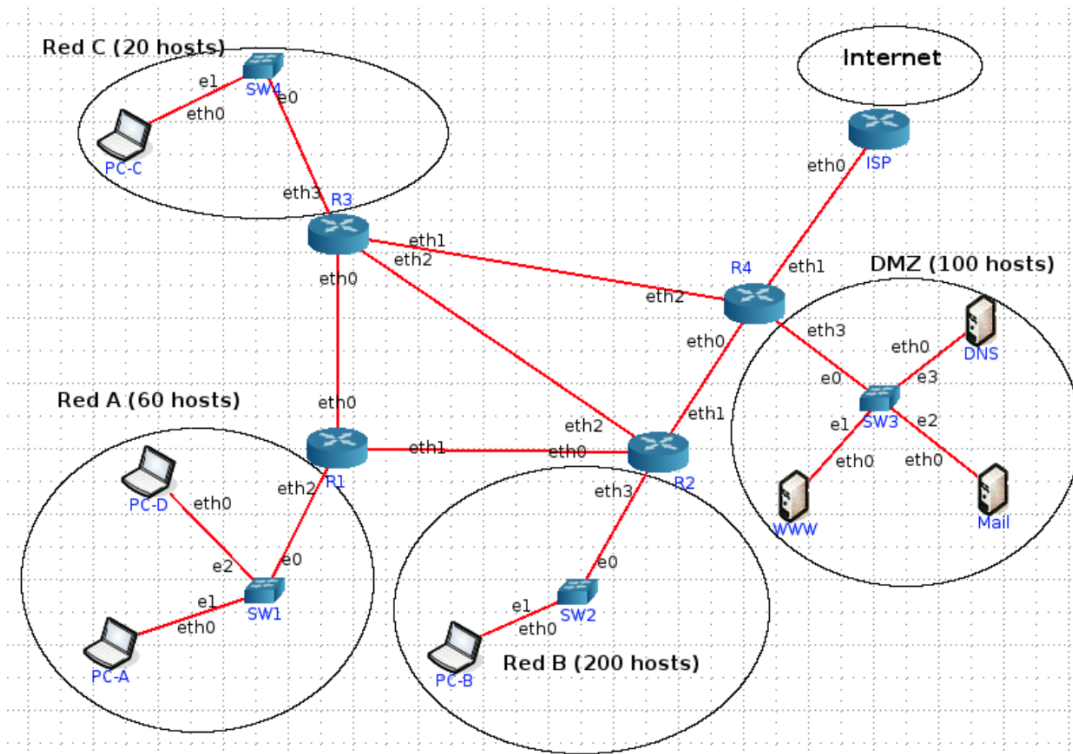
12. Asigne IP a todas las interfaces de las redes listadas a continuación. Nota: Los routers deben tener asignadas las primeras IP de la red. Para enlaces entre routers, asignar en el siguiente orden: RouterA, RouterB, RouterC, RouterD y RouterE

- Red A, Red B, Red C y Red D.
- Red entre RouterA-RouterB-RouterE.
- Red entre RouterC-RouterD.

13. Realice las tablas de rutas de RouterE y BORDER considerando:

- Siempre se deberá tomar la ruta más corta.
- Sumarizar siempre que sea posible.
- El tráfico de Internet a la Red D y viceversa debe atravesar el RouterC.
- Todos los hosts deben poder conectarse entre sí y a Internet.

Ejercicio de parcial 2



14. Dado el siguiente bloque: 160.22.0.0/23. Asigne redes IP a las redes A, B, C y DMZ. Considere desperdiciar la menor cantidad de direcciones IP posibles.

15. Liste las redes IP que quedaron libres luego de la asignación realizada, sumalizando si es posible.
16. Asigne redes IP al resto de las redes de la topología no consideradas. Utilice direccionamiento privado y desperdicie la menor cantidad de direcciones posibles.
17. Asigne direcciones IP a todas las interfaces de todos los dispositivos que corresponda. La primera dirección IP del rango debe utilizarse para la interfaz del router.
18. Realice las tablas de ruteo de los routers R3 y R4, de manera tal que se cumplan las siguientes condiciones:
 - Cada dispositivo pueda conectarse entre sí.
 - Sólo los hosts de la DMZ pueden salir a Internet.
 - Siempre tomar la ruta más corta.
19. Considerando las condiciones establecidas en el punto anterior, realice las tablas de ruteo del servidor Mail y del host PC-A.