

Laboratorio 2

Redes de Computadores

Profesor: Erika Rosas Olivos
Ayudantes: Ignacio Cofré
Martín Crisóstomo
Felipe Montero
Benjamín Riquelme

Junio 2020

1 Objetivos

- Familiarizarse con la formación de subredes usando IPv4.
- Comprender el funcionamiento de protocolos de enrutamiento: OSPF y BGP.
- Comprender diferencias entre los protocolos de enrutamiento trabajados.
- Familiarizarse con la herramienta *Packet Tracer* para simular redes.
- Aplicar conocimientos adquiridos en el capítulo 4.

2 Introducción

En la vida real, usamos las direcciones de nuestras casas para identificar el remitente y el destinatario del paquete. Además, los carteros estiman las mejores rutas para que los paquetes se envíen de la manera más eficiente posible.

En el caso de redes de computadores, empleamos direcciones IP para identificar los equipos en la red, y ocupamos protocolos de enrutamiento para decir por donde deben pasar los paquetes enviados. Estos protocolos ocupan distintos acercamientos al momento de crear las rutas empleadas.

3 Laboratorio

El laboratorio consiste en dos partes: definir las subredes a emplear, asignando las direcciones a los equipos que las necesiten. En este proceso, deben adjuntar el proceso que realizaron para calcular dichas subredes y direcciones. Posteriormente, deberán configurar los routers para que empleen los protocolos a estudiar: OSPF y BGP.

3.1 Subredes

En el archivo `Lab 2.pkt`, se presentan 4 sub redes separadas en distintos sistemas autónomos, las cuales tendrán que conectar y configurar. Para la parte de conexiones, deben seguir las siguientes reglas:

- En los switches, solo se pueden usar los puertos Fast Ethernet. Los host deben usar los primeros puertos mientras que el Router debe emplear el último disponible.
- Las conexiones Ethernet se deben realizar con el cable “Copper Straight-Through” (Negro).
- Las únicas conexiones que se pueden realizar entre redes distintas son entre los routers, usando el cable Serial DCE (Rojo con reloj) y usando los puertos seriales de los routers.
- Los routers deben conectarse de tal manera que existan las siguientes tuplas de enlace: (4, 1), (4, 0), (0, 1), (4, 2), (4, 3) y (2, 3).
- Verificar que todo lo necesario este prendido y activado.

Para definir las conexiones, deben seguir las siguientes reglas.

3.1.1 Dentro de Red

Se definen las siguientes reglas para definir las conexiones dentro de cada red:

1. Para la asignación de direcciones IP en la Red 0 realice el siguiente proceso: Divida la red 10.0.0.0/8 en al menos 2 ($X + 1$) subredes, donde X es el dígito verificador del rol del primer miembro. Elija la red con el nombre más grande para asignarla a la Red 0 y defina las direcciones IP en esa red.
2. Para la asignación de direcciones IP en la Red 1 realice el siguiente proceso: Divida la red 172.16.0.0/16 en al menos X subredes, donde X es el último dígito del rol del primer miembro. Elija la tercera red con el nombre más pequeño para asignarla a la Red 1 y defina las direcciones IP en esa red.
3. Para la asignación de direcciones IP en la Red 2 realice el siguiente proceso: De las subredes no usadas en el item 1), divida la tercera red con el nombre más pequeño y divídala en al menos X subredes, donde X es el dígito verificador del rol del segundo miembro. Elija la segunda red con el nombre más pequeño para asignarla a la Red 3 y defina las direcciones IP en esa red.
4. Para la asignación de direcciones IP en la Red 3 realice el siguiente proceso: Divida la red 192.168.0.0/24 de tal manera que se usen $(X/2) + 1$ bits extras para definir las nuevas subredes, donde X es el último dígito del rol del primer miembro. Elija la segunda red con el nombre más grande para asignarla a la Red 3 y defina las direcciones IP en esa red.

Para los host de una red, use las direcciones válidas mas pequeñas, y para el router de dicha red, use la dirección válida más grande. Recuerde configurar correctamente el Gateway en cada red.

3.1.2 Entre Routers

Para cada conexión entre los routers, se deben seguir las siguientes reglas:

- Para la conexión entre los routers 4 y 1 use la red 1.0.0.0/8
- Para la conexión entre los routers 4 y 0 use la red 2.0.0.0/8
- Para la conexión entre los routers 0 y 1 use la red 3.0.0.0/8
- Para la conexión entre los routers 4 y 2 use la red 4.0.0.0/8

- Para la conexión entre los routers 4 y 3 use la red 5.0.0.0/8
- Para la conexión entre los routers 2 y 3 use la red 6.0.0.0/8

En cada conexión, los routers involucrados deben tener asignadas las dos direcciones IP más pequeñas de la red correspondiente junto a su máscara en las interfaces que establezcan la conexión. El archivo `Lab 2.pkt` incluye una ayuda memoria de las conexiones, las cuales puede borrar cuando estime conveniente.

3.2 Enrutamiento

La red está dividida en 3 sistemas autónomos: el sistema autónomo 1 está compuesto por la Red 0, la Red 1 y el Router 4; el sistema autónomo 2 está compuesto por la Red 2, y el sistema autónomo 3 está compuesto por la Red 3. Deberá configurar el protocolo OSPF en los routers del sistema autónomo 1, y posteriormente el protocolo BGP entre los routers que conectan los sistemas autónomos. Finalmente, después de configurar ambos protocolos, deberá configurar el Router 4 para que redistribuya las rutas inter-AS hacia la zona intra-AS y viceversa.

3.2.1 OSPF

Por defecto, el costo de un enlace es inversamente proporcional al ancho de banda, configurado por defecto a 1544 kbps en las interfaces “Serial” de los routers. Para poder configurar el protocolo OSPF debe seguir los siguientes pasos:

- `Router(config)# router ospf process_ID`: inicia el proceso que trabaja ospf. `process_ID` debe ser un entero positivo que identifique la instancia OSPF dentro del router. Al correr este código entra a la consola de la instancia identificada con `Router(config-router)`.
- `Router(config-router)# network network_ID inverse_mask area a_number`: este comando se debe ejecutar por cada red a la que el router se encuentre directamente conectado **dentro del sistema autónomo**, incluyendo a las redes entre routers. `network_ID` corresponde a la dirección IP que identifica a la subred, `inverse_mask` corresponde a la máscara inversa de la red (ej: inversa de 255.0.0.0 es 0.255.255.255) y `a_number` corresponde al identificador del área (asuma que es 1 para todos los routers involucrados).

3.2.2 BGP

Para poder configurar el protocolo BGP debe seguir los siguientes pasos:

- `Router(config)# router bgp as_id`: indica al router que debe emplear BGP, y pertenece al sistema autónomo `as_id`. Use los identificadores de sistema autónomo ya indicados.
- `RouterA1(config-router)# network network_ID mask network_mask`: este comando se debe ejecutar por cada red que alcanza el router de salida del sistema. `network_ID` corresponde a la dirección IP que identifica a la red, y `network_mask` corresponde a la máscara que define la red.
- `Router(config-router)# neighbor neighbor_IP remote-as neighbor_as`: este comando se debe ejecutar por cada router vecino (es decir, los routers conectados que son salidas de otros sistemas autónomos). `neighbor_IP` corresponde a la IP con la que nos recibe el vecino, y `neighbor_as` corresponde al identificador del sistema autónomo que pertenece el vecino.

3.2.3 Redistribución de rutas

Se debe configurar el router 4 para poder redistribuir las rutas correspondientes

- `redistribute ospf process_ID`: indica que se debe redistribuir por BGP las rutas generadas por la instancia `process_ID` de OSPF.
- `redistribute bgp as_id subnets`: indica que se debe redistribuir por OSPF, dentro del sistema autónomo `as_id`, las rutas generadas por BGP.

3.2.4 Preguntas y Análisis

- Verifique que todos los host sean capaces de comunicarse entre sí. Muestre en el informe el proceso que realizó para verificar esto y las rutas que usó cada mensaje. *Hint: use mensajes PDU simples o use el comando ping.*
- Elija un host de la red 1, y revise las rutas que usa para enviar mensajes a ambos host de la red 0. ¿Qué ruta usa? ¿Y por qué se debe?
- Elija una de las conexiones entre los routers que fue usada en una de las rutas vistas en el punto anterior y elimínela. ¿Los mensajes logran llegar a su destino? ¿A qué se debe?.
- Repare la conexión eliminada. [Configure el ancho de banda](#) de la interfaz “Serial” del router 3 que lo conecta al router 0, junto a la interfaz que recibe dicha conexión a 100 kbps. ¿Espera que la ruta se mantenga o cambie? ¿Qué ocurrió en realidad? ¿Y que ocurre si cambia el ancho de banda a 4000 kbps? Explique lo ocurrido en base al protocolo OSPF. Al terminar restaure el ancho de banda a 1544 kbps.
- Realice el experimento previo, pero usando la conexión entre los routers 4 y 3. ¿Espera que la ruta se mantenga o cambie? ¿Qué ocurrió en realidad? ¿Y que ocurre si cambia el ancho de banda a 4000 kbps? Explique lo ocurrido en base al protocolo BGP. Al terminar restaure el ancho de banda a 1544 kbps.

4 Informe

El informe, en **formato PDF** (ya sea creado en Word o \LaTeX), debe incluir:

- Nombre y rol de los integrantes.
- Todos los pasos empleados para definir las subredes trabajadas y las direcciones entregadas a los equipos.
- Las respuestas de la sección “Preguntas y Análisis”, adjuntando imágenes que justifiquen sus respuestas.
- Las tablas de rutas en cada uno de los routers.

5 Consideraciones

- Consultas sobre la tarea se deben realizar en aula o enviar un correo a los ayudantes:

`martin.crisostomo@sansano.usm.cl`

`benjamin.riquelme@sansano.usm.cl`

- Se entiende el último dígito del rol como el dígito a la izquierda del guión. Asuma que el dígito 0 equivale a 10 mientras que K equivale a 11.

- Si por algún motivo no tiene compañero, use [random.org](https://www.random.org) para obtener dígitos que se encuentren en el rango mencionado (1 a 10 para dígitos normales, 1 a 11 para dígitos verificadores), indicando en el readme los números obtenidos.

6 Reglas de entrega

- La tarea se realiza en **grupos de 2 personas**.
- La fecha de entrega es el día **viernes 19 de junio de 2020**.
- La simulación debe correr en **Packet Tracer 7.3**.
- Las respuestas deben ser fundamentadas con la materia vista en clases.
- La entrega debe realizarse a través de Aula, en un archivo comprimido **ZIP** o **TAR GZ**, y debe indicar el rol sin dígito verificador de los integrantes en el nombre. Ejemplo: **T1-Rol1-Rol2.zip**. Este archivo debe incluir el archivo de la red configurada completamente y el informe redactado. También se da la flexibilidad, si lo encuentra necesario y respeta el límite de tamaño en **AULA**, de adjuntar videos/GIF/imágenes de su trabajo en *Packet Tracer*, los cuales deben ser referenciados en el informe.
- Debe entregar un **README** con nombre y rol de cada integrante, y consideraciones especiales.
- Cada día de atraso se penalizará con un descuento de **10 puntos** hasta los 3 días, Posterior a dicho tiempo se evaluará con **nota 0**.
- Copias serán evaluados con **nota 0**