



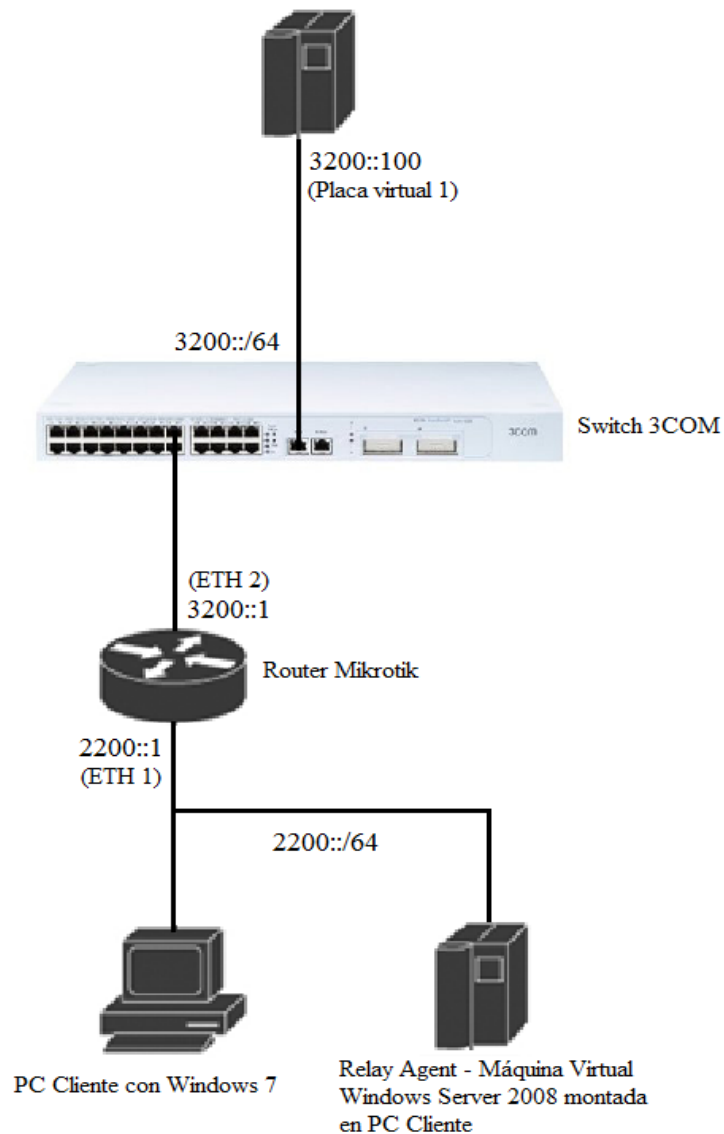
Protocolos de Comunicación TCP/IP

Trabajo Práctico de Laboratorio N° 5

Temas:

- DHCPv6

Topología Propuesta





Configuración de Interfaces del Router

1. Conecte la placa de red de su PC al puerto Ethernet 5 de su Router.
2. Acceda al ejecutable Winbox que se encuentra en el escritorio. Si no lo tiene en su PC, solicítelo al docente.
3. Ingrese la IPv6 [2001::1] (incluya los corchetes) en "Connect To", e ingrese admin en "Login".
4. Una vez que ya ingresó a la interfaz de configuración, debe configurar las interfaces del router (siguiendo los mismos pasos del Laboratorio 1), de tal forma que:
 - a. La interfaz Ethernet 1 tenga la IPv6 2200::1/64, y la opción advertise destilada (para que el protocolo SLAAC no se active).
 - b. La interfaz Ethernet 2 tenga la IPv6 3200::1/64. Esta es la interfaz a la cual su servidor DHCPv6 (con IPv6 3200::100) estará directamente conectado.
 - c. Configure también el puerto Ethernet 3 con la IPv6 2300::1/64. Este puerto lo utilizará luego en este Laboratorio.
5. Ahora, debe configurar la interfaz Ethernet 1 para que el router anuncie el prefijo y la máscara en su subred.
 - a. En la configuración del router, vaya a IPv6 → ND → Prefixes.
 - b. Agregue un nuevo prefijo con "Add" (+).
 - c. Ingrese el prefijo que corresponda con la subred cliente (2200::/64).
 - d. Seleccione la interfaz Ethernet 1 del router.
 - e. Destilde la opción Autonomous para desactivar el protocolo SLAAC.
 - f. Clic en OK.
 - g. Realice la misma configuración para el puerto Ethernet 3. Agregue el prefijo 2300::/64 para que sea anunciado.
 - h. En la ventana actual "Neighbor Discovery" vaya a la pestaña Interfaces, doble clic en "all".
 - i. Active el flag M (Managed Address Configuration).
6. Conecte su PC a la interfaz Ethernet 1 del router. La interfaz Ethernet 2 del router debe conectarse al switch 3COM, de acuerdo a como lo indique el docente.



Configuración del servidor DHCPv6

El servidor DHCPv6 que Ud. va a configurar es una máquina virtual Windows Server 2008 montada en el servidor IBM, que posee una interfaz de red con IPv6 estática ya configurada (3200::100).

A través de la herramienta Conexión a Escritorio Remoto, Ud. se conectará remotamente al servidor DHCPv6 y configurará su ámbito. El servidor ya tiene la función DHCP agregada.

1. Primero, configure en su PC una dirección IPv6 estática que corresponda a su subred. Esta IPv6 es la que utilizará para conectarse al servidor.
2. Vaya a Inicio y busque la herramienta Conexión a Escritorio Remoto.
3. En Equipo escriba la IPv6 del servidor entre corchetes ([3200::100]). Clic en Conectar.
4. Cuando le soliciten credenciales, acceda con usuario "Administrador", y contraseña "L@breds"
5. Vaya al Administrador del Servidor → Funciones → Servidor DHCP → dhcpv6server → clic derecho sobre IPv6 → Ámbito Nuevo.
6. Ingrese un nombre para el ámbito que va a crear, clic en Siguiente.
7. Ingrese el prefijo que va a tener el ámbito (2200::/64) con preferencia 0, Siguiente.
8. Ingrese los siguientes rangos de exclusión para el nuevo ámbito, con el fin de obtener una IPv6 corta y más legible del servidor (ingrese los rangos tal cual aparecen a continuación).
 - a. 2200::0:0:0:0 a 2200::0:0:0:100.
 - b. y 2200::0:0:0:200 a 2200::ffff:ffff:ffff:ffff, Siguiente.
9. Configure los tiempos Valid y Preferred Lifetime que Ud. desee (recuerde que Valid Lifetime debe ser mayor) para las Direcciones No Temporales (IA_NA). La configuración IPv6 otorgada a un cliente quedará asociada a dicho cliente, en el servidor, durante el tiempo que Ud. haya especificado. Siguiente.
10. Active el ámbito, clic en Finalizar.
11. Asegúrese que el ámbito que Ud. configuró aparezca en IPv6.
12. En su ámbito, haga clic derecho sobre Opciones de ámbito → Configurar opciones → en Opciones disponibles, busque Lista de direcciones IPv6 de servidores DNS → tilde la casilla y agregue la dirección IPv6 3000::d → Aceptar.
13. Realice el mismo procedimiento (pasos 5 a 12) para configurar otro ámbito con prefijo 2300::/64.



Configuración del Relay Agent

Como su servidor se encuentra en otra subred, es necesaria la presencia de un dispositivo que actúe como Relay Agent. En este caso, Ud. va a configurar una máquina virtual Windows Server 2008 para que actúe como tal. Acceda a la herramienta Oracle VM VirtualBox:

1. Busque la Máquina Virtual "Windows Server 2008 – Relay Agent" e iníciela.
2. Acceda con la contraseña "L@breds".
3. Vaya a Administrador del Servidor → Funciones → Servicios de Acceso y Directivas de Red → Enrutamiento y Acceso Remoto → IPv6 → click derecho sobre General → Protocolo de Enrutamiento Nuevo → Elija la función de Relay Agent → Aceptar.
4. Ahora haga clic derecho sobre Agente de Retransmision DHCPv6 → Interfaz Nueva → Elija Conexión de área local → Aceptar → En Umbral de tiempo transcurrido ponga 0 (para que el Relay Agent retransmita los paquetes inmediatamente) y asegúrese que la opción "Retransmitir paquetes DHCP" esté tildada → Aceptar.
5. Haga nuevamente clic derecho sobre Agente de Retransmision DHCPv6 → Propiedades → clic en pestaña Servidores → Agregue la dirección IPv6 del servidor DHCPv6 que el Relay Agent debe contactar (3200::100) → Aceptar.
6. No olvide darle una IPv6 estática al Relay Agent, que corresponda con la subred en la que se encuentra (en este caso, subred 2200::/64).

Ahora que toda su topología ya se encuentra configurada, Ud. va a analizar los paquetes que intervienen en el proceso DHCPv6 y el funcionamiento del protocolo.

Análisis de DHCPv6

Análisis de los paquetes DHCPv6:

Inicie una nueva captura de paquetes con la herramienta WireShark EN EL RELAY AGENT, y filtre los paquetes DHCPv6. Desconecte el cable Ethernet de su placa de red, vuelva a conectarlo, observe la captura de paquetes y ANOTE:

1. ¿Cuáles son los paquetes que envía el cliente? ¿Qué dirección origen tienen? ¿Qué dirección destino tienen? ¿De qué tipos son las direcciones? ¿Qué función tienen?



2. ¿Cuáles son los paquetes que envía el Relay Agent? ¿Qué dirección origen tienen? ¿Qué dirección destino tienen? ¿De qué tipos son las direcciones? ¿Qué función tienen?
3. ¿Cuáles son los paquetes que envía el servidor DHCPv6? ¿Qué dirección origen tienen? ¿Qué dirección destino tienen? ¿De qué tipos son las direcciones? ¿Qué función tienen?
4. Busque el paquete Solicit enviado por el cliente, abra la pestaña DHCPv6 → Client Identifier → ANOTE que DUID y DUID Type aparecen.
5. Ahora abra la pestaña Identity Association for Non-temporary Address, y ANOTE el IAID que observa (recuerde que se encuentra expresado en hexadecimal).
6. Busque el paquete Advertise, abra la pestaña DHCPv6 → Server Identifier → ANOTE que DUID Type aparece.
7. Abra la pestaña Identity Association for Non-temporary Address, ANOTE que IAID aparece. ¿Coincide con lo anotado del paquete Solicit? ¿A quién pertenece ese IAID?
8. Abra la pestaña IA Address y ANOTE la dirección IPv6 que aparece, y los tiempos Valid y Preferred Lifetime.
9. Abra la pestaña DNS Recursive Name Server, y ANOTE la IPv6 del servidor DNS

Prueba de Conexión:

1. Abra una consola de comandos (cmd) EN EL CLIENTE y ejecute el comando ipconfig /all.
 - a. ¿Qué dirección IPv6 le fue otorgada por el servidor? ¿Coincide con la que figura en el paquete Advertise?
 - b. ¿Qué DUID y IAID aparecen? ¿Coinciden con los que Ud. anotó?
 - c. ¿Qué servidor DNS aparece? ¿Coincide con el que Ud. anotó?
 - d. ¿Qué Default Gateway aparece? ¿Qué tipo de dirección IPv6 es? ¿A qué dispositivo pertenece?
2. Observe en el servidor DHCPv6, en el ámbito configurado, en Concesiones de Direcciones ¿aparece la IPv6 otorgada? ¿Aparecen el DUID y el IAID del cliente? ¿La Caducidad de sesión coincide con el Valid Lifetime configurado?
3. Ahora, quite la dirección IPv6 estática configurada en el cliente, inicie EN EL CLIENTE una captura de paquetes con Wireshark, filtre los paquetes ICMPv6, y



en la consola de comandos DEL CLIENTE realice un ping al servidor DHCPv6.
¿Qué dirección origen utiliza su PC para ejecutar el comando ping?

Renovación y liberación de configuración IPv6:

1. EN EL RELAY AGENT reinicie una captura de paquetes en Wireshark, filtre DHCPv6, y EN EL CLIENTE cierre el Wireshark y ejecute el comando `ipconfig /renew6` en el cmd. Revise la captura en el Relay Agent y conteste:
 - a. ¿Qué paquetes se envían y qué dispositivos los envían?
 - b. ¿Cuáles son sus direcciones origen y destino?
 - c. ¿El servidor le otorgó una nueva dirección IPv6 o la misma?
 - d. ¿Qué cree Ud. que ocurre con los tiempos de alquiler luego de que el servidor contesta el Renew?
2. Ahora EN EL CLIENTE ejecute el comando `ipconfig /release6`. Revise la captura en el Relay Agent y conteste:
 - a. ¿Qué paquetes se envían y qué dispositivos los envían?
 - b. ¿Cuáles son sus direcciones origen y destino?
 - c. EN EL CLIENTE ejecute el comando `ipconfig` ¿aparece la dirección IPv6?
 - d. Ahora EN EL CLIENTE ejecute el comando `ipconfig /renew6`. ¿Qué ocurrió?

DHCPv6 Stateless:

1. Ahora acceda a la configuración del router. Haga un logueo con la dirección [2200::1]
2. EN EL RELAY AGENT inicie una nueva captura de paquetes en Wireshark, filtre DHCPv6
3. En la configuración del router, en la ventana Neighbor Discovery, vaya a la pestaña Interfaces → doble clic en "all" → destilde el flag M y marque el flag O, en la parte inferior de la ventana actual → clic en OK
4. Observe la captura de paquetes y analice cuáles fueron enviados por el cliente, el Relay Agent y el servidor. ¿El cliente esta vez envió un Solicit? ¿Qué paquetes envió? ¿Qué tipo de información le está solicitando al servidor? Revise el paquete enviado por el cliente
5. Ejecute EN EL CLIENTE el comando `ipconfig /all` en el cmd. ¿Qué ocurrió? ¿Obtuvo algún tipo de información por parte del servidor? ¿Cómo se denomina este modo de trabajo de DHCPv6?



Aprendizaje de prefijo y máscara de subred:

1. Vuelva a acceder a la configuración del router y active el flag M. En el cmd DEL CLIENTE ejecute ipconfig y asegúrese de haber obtenido una nueva dirección IPv6
2. Ejecute EN EL CLIENTE el comando “netsh interface ipv6 show route” y busque el prefijo de su subred. ¿Aparece?
3. En la configuración del router, en la ventana Neighbor Discovery, vaya a la pestaña Prefixes, haga doble click sobre el prefijo de su subred (2200::/64), y destilde la opción On link. Asegúrese que el flag M esté activado.
4. Desconecte el cable Ethernet de su PC y vuelva a conectarlo
5. Ejecute nuevamente en el cmd CLIENTE el comando “netsh interface ipv6 show route” y busque el prefijo de su subred. ¿Aparece? ¿Por qué cree Ud. que ocurre esto?

Cambio de subred:

El servidor DHCPv6 que Ud. configuró puede otorgar IPv6 a 2 subredes, 2200::/64 y 2300::/64 (ámbitos configurados).

Ahora, Ud. va a cambiar de subred a su PC cliente, que ya tiene una configuración IPv6 otorgada por el servidor, y la conectará a otra subred (puerto Ethernet 3 del router) que recibe IPv6 del mismo servidor DHCPv6.

1. En el Relay Agent, ponga una nueva IPv6 estática que pertenezca a la subred 2300::/64. No olvide configurar la máscara y la nueva puerta de enlace (2300::1)
2. EN EL RELAY AGENT reinicie una captura de paquetes con Wireshark.
3. Desconecte el cable Ethernet 1 de su router, y conéctelo al puerto Ethernet 3.
4. La nueva topología que Ud. acaba de armar se muestra en la imagen.
5. Observe la captura de paquetes, y responda:
 - a. ¿Qué paquete envió el cliente? ¿Qué dirección origen y destino tiene? ¿Para qué cree Ud. que sirve este paquete?
 - b. ¿Qué respondió el servidor? ¿Qué dirección origen y destino tiene? Revise el paquete, en la pestaña DHCPv6 → Status Code, ¿Qué información le provee?
 - c. Luego de recibir la contestación del servidor, ¿cómo procedió el cliente? ¿Obtuvo una nueva dirección IPv6? ¿De qué ámbito?



Cuestionario

1. ¿Por qué cuando Ud. estaba configurando las interfaces del router debió activar el flag M (Managed Address Configuration)? ¿Qué le indica este flag al host cliente? ¿Cómo hace el router para comunicarle esta información a los hosts?
2. Explique brevemente cómo ocurrió todo el proceso DHCPv6 en el laboratorio desarrollado (dispositivos que intervienen, comportamiento de los dispositivos, paquetes enviados por los dispositivos, tipos de direcciones IPv6 origen y destino de los paquetes). Haga una analogía entre los paquetes DHCPv6 y DHCPv4.
3. Cuando el cliente envía el primer paquete DHCPv6 (Solicit), ¿qué tipo de dirección IPv6 destino tiene? ¿Cómo actúa el Relay Agent en ese caso? ¿Cómo sabe el Relay Agent que se trata de un paquete DHCPv6 que debe retransmitir hacia el servidor?
4. Busque en Internet qué son el DUID y el IAID, para qué sirven, cuantos tipos de DUID hay, porque hay más de un tipo y cómo se generan.
5. Cuando ejecutaba el comando `ipconfig /all` ¿qué Default Gateway aparecía? ¿De dónde aprende el host cuál es su Default Gateway, siendo que Ud. nunca configuró eso en el servidor DHCPv6?
6. ¿Qué ocurrió cuando ejecutó el comando `ipconfig /renew6`? ¿Qué dirección IPv6 utilizó el Cliente para enviar el paquete Renew? ¿Cuál cree Ud. que es la razón? ¿Y cuándo ejecutó `ipconfig /release6`? ¿y al ejecutar luego `ipconfig /renew6`?
7. Cuando desactiva en el router el flag M y activa el flag O, ¿en qué modo trabaja DHCPv6? ¿Qué tipo de información solicita el cliente al servidor? ¿Qué paquete le envía?
8. ¿Qué dispositivo le enseña al host el prefijo de su subred y la máscara asociada? ¿A través de qué paquete?
9. Cuando cambió su PC a la subred 2300::/64, ¿qué ocurrió? Explique brevemente el proceso observado en el Laboratorio.