

Ruteo IP y tecnologías de transporte

Cartilla y descripción de la infraestructura de Laboratorios

Introducción

En los diferentes laboratorios del curso se trabajará con un emulador que implementa las funcionalidades de los enrutadores cisco. Se trata de una pareja de herramientas: Dynamips/Dynagen. A diferencia de los simuladores, este software emula el hardware de Cisco (uno de los principales fabricantes de hardware de red), y utiliza las imágenes de sistemas operativos Cisco (IOS) para implementar sus funciones.

Dynamips

Es un software de virtualización de hardware Cisco, desarrollado por Christophe Fillot, compatible con las siguientes plataformas de cisco: 1700, 2600, 3600, 3700 y 7200. El objetivo del mismo es ser utilizado como un ambiente de entrenamiento en dichas plataformas, así como un ambiente de pruebas. Se implementa en un emulador de enrutadores conocido como el "hypervisor", para lo que necesita una imagen real del IOS de Cisco. Este *hypervisor* funciona como un servicio a través del cual se interactúa con el enrutador.

Dynagen

Constituye la herramienta de configuración para el Dynamips, desarrollado por Greg Anuzelli, que a través de archivos de texto permite definir topologías de red en el emulador comunicándose con el hypervisor. Se define el hardware de los enrutadores, así como las interconexiones entre ellos. A su vez asegura la correcta asignación de los diferentes componentes de hardware en el enrutador en sí, y las interacciones entre varios.

Posee una interfaz de administración de modo texto, que permite listar, iniciar y detener entidades, realizar configuraciones de performance y realizar capturas de tráfico, entre otros.

Permite correr en modo cliente/servidor, separando en diferentes equipos los servidores y clientes. El dynamips se inicia en modo servidor, levantando un servicio en el puerto 7200 por defecto, a través del cual el dynagen se comunica.

Las diferentes configuraciones de topología y equipos se pueden definir y almacenar en un archivo ".net" que contiene una serie de instrucciones y comandos predefinidos.

Los diferentes enrutadores emulados estarán accesibles a través de diferentes puertos del servidor. Será posible conectarse a la consola del enrutador utilizando el comando telnet.

Desarrollo de las prácticas.

Para las diferentes prácticas, se utilizarán las herramientas Dynamips y Dynagen para generar la topología del laboratorio. Se trabaja con varios servidores con las direcciones, cada uno de los cuales "contendrá" un la totalidad o parte de la topología. Los diferentes enrutadores emulados estarán accesibles a través de diferentes puertos de cada servidor. Será posible conectarse a la consola del enrutador utilizando el comando telnet.

A modo de ejemplo, si tenemos el enrutador R1_1 que se implementa en el servidor 172.16.0.250 y su consola esta accesible a través del puerto 1001 se conectará de la siguiente manera:

```
# telnet 172.16.0.250 1001
```

Nota: Una vez conectado a la consola mediante Telnet, es necesario presionar la tecla "enter" para que despliegue el "prompt" de la línea de comandos.

Configuración Cisco

A continuación se muestran algunos comandos básicos útiles de configuración de los enrutadores cisco:

MODO EXEC USUARIO

Comando	Descripción
<code>enable</code>	Ingresar al modo EXEC Privilegiado
<code>logout</code>	Salir del modo EXEC
<code>ping {dirección_ip nombre}</code>	Envía una petición de eco para diagnosticar la conectividad básica de red
<code>show history</code>	Muestra el historial de comandos ingresados
<code>show ip interface brief</code>	Muestra un breve resumen de la información y del estado de una interfaz de red
<code>show ip route [dirección [protocolo]]</code>	Muestra el contenido de la tabla de enrutamiento IP. El parámetro <i>dirección</i> permite acotar la información que se desea visualizar, exclusivamente a la dirección ingresada. El parámetro <i>protocolo</i> permite indicar la fuente de aprendizaje de las rutas que se desean visualizar, como por ejemplo <i>rip</i> , <i>igrp</i> , <i>static</i> y <i>connected</i>
<code>show sessions</code>	Muestra las conexiones Telnet establecidas en el router
<code>show versión</code>	Muestra información sobre el Cisco IOS y la plataforma
<code>telnet {dirección_ip nombre}</code>	Permite conectarse remotamente a un host
<code>traceroute dirección_ip</code>	Muestra la ruta tomada por los paquetes hacia un destino

MODO EXEC PRIVILEGIADO

Comando	Descripción
<code>configure terminal</code>	Configura la terminal manualmente desde la terminal de consola
<code>debug ip ospf</code>	Muestra información sobre las actualizaciones de enrutamiento RIP mientras el router las envía y recibe
<code>show running-config</code>	Muestra la configuración actual en la RAM
<code>disable</code>	Salir del modo EXEC Privilegiado hacia el modo EXEC Usuario
<code>reload</code>	Reinicia el router
<code>show arp</code>	Muestra la asignación de direcciones IP a MAC a Interfaz del router
<code>show interfaces [tipo número]</code>	Muestra estadísticas para la/las interfaces indicadas
<code>show ip interface [tipo número]</code>	Muestra los parámetros de estado y globales asociados con una interfaz
<code>show ip protocols [summary]</code>	Muestra los parámetros y estado actual del proceso de protocolo de enrutamiento activo
<code>show protocols</code>	Muestra los protocolos de capa 3 configurados
<code>show startup-config</code>	Muestra la configuración que se ha guardado, que es el contenido de la NVRAM
<code>terminal monitor</code>	Si se utiliza una sesión por telnet para examinar el router, entonces, permite redirigir el resultado y los mensajes del sistema hacia a terminal remota
<code>undebug all</code>	Desactiva todas las depuraciones activadas en el dispositivo

MODO DE CONFIGURACIÓN GLOBAL

Comando	Descripción
<code>hostname nombre</code>	Modifica el nombre del router. Ej: <code>hostname Lab_A</code>
<code>interface tipo número</code>	Configura un tipo de interfaz y entra al modo de configuración de interfaz. Ej: <code>interface fastEthernet 1/0</code> (abreviado <code>interface f1/0</code>)
<code>ip domain-lookup</code>	Habilita la conversión de nombre a dirección en el router
<code>Ip route dirección_red máscara dir_ip_salto [distancia_administrativa]</code>	Establece rutas estáticas. Ej: <code>ip route 210.42.3.0 255.255.255.0 211.1.2.1</code>
<code>router [nro_AS] protocolo_de_enrutamiento</code>	Inicia un proceso de enrutamiento definiendo en primer lugar un protocolo de enrutamiento IP. Ej: <code>router rip</code> ó <code>router ospf 1</code>

SUBMODO DE CONFIGURACIÓN DE INTERFAZ

Comando	Descripción
<code>bandwidth Kbps</code>	Establece un valor administrativo de ancho de banda para una interfaz. Ej: <code>bandwidth 64</code> . OSPF lo utiliza para calcular la métrica
<code>description descripción</code>	Agrega una descripción a la interfaz. Ej: <code>description Conectada a Internet</code>
<code>no shutdown</code>	Reinicia una interfaz desactivada
<code>shutdown</code>	Inhabilita una interfaz

SUBMODO DE CONFIGURACIÓN DEL PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO

Comando	Descripción
<code>network dirección_red</code>	Asigna una dirección de red a la cual el router se encuentra directamente conectado, lo que hará que se envíe y reciba publicaciones de enrutamiento a través de esa interfaz, además de que dicha sea publicada a los routers vecinos. Ej: <code>network 210.45.2.0 255.255.254.0</code>

COMANDOS PARA CONFIGURAR OSPF

Comando	Descripción
<code>router ospf <n°></code>	Entra al modo de configuración del protocolo OSPF
<code>no router ospf</code>	Para deshabilitarlo
<code>ospf router-id A.B.C.D</code>	establece el Router-ID que se utilizara en los paquetes intercambiados por OSPF.
<code>network a.b.c.d f.g.h.i area <0-4294967295></code>	este comando define el rango de direcciones IP que pertenecen al área, y habilita a las interfaces que posean una dirección IP en ese rango a "hablar" ospf. (f.g.h.i es la Wildcard o mascara invertida)
<code>network a.b.c.d f.g.h.i area w.x.y.z</code>	este comando define el rango de direcciones IP que pertenecen al área w.x.y.z , y habilita a las interfaces que posean una dirección IP en ese rango a hablar ospf. Para ser exactos, se interpreta w.x.y.z como un numero de 32 bits que es lo definido por la norma para identificador de área. (f.g.h.i es la Wildcard o mascara invertida)
<code>passive interface <interface></code>	este comando define a la interfaz pasiva, esto quiere decir que se es capaz de escuchar los paquetes ospf pero no transmite ningún paquete ospf (escucho pero no hablo)
<code>redistribute static</code>	redistribuye las rutas estáticas en el proceso OSPF
<code>redistribute connected</code>	redistribuye las redes conectadas en el proceso OSPF
<code>redistribute rip</code>	redistribuye las redes conocidas por el proceso RIP en OSPF
<code>redistribute bgp</code>	redistribuye las redes conocidas por el proceso BGP en OSPF
<code>area <0-4294967295> stub</code>	este comando define al área como área stub
<code>area <0-4294967295> nssa</code>	este comando define el área como área nssa
<code>area <0-4294967295> range A.B.C.D/M</code>	agrega el rango A.B.C.D/M y propaga esa ruta por ospf (este comando es para usarse en ABR)
<code>default-information originate</code>	este comando se utiliza para propagar una ruta por defecto por ospf.

COMANDOS DE OSPF QUE SE CONFIGURAN EN LAS INTERFACES

Comando	Descripción
<code>ip ospf hello-interval <1-65535></code>	se modifica el intervalo entre paquetes hello (valor por defecto 10s).
<code>ip ospf dead-interval <1-65535></code>	se modifica el intervalo de tiempo en que se asume que un vecino esta bajo y se da de baja las rutas por ese vecino (por defecto 40s).
<code>ip ospf priority <0-255></code>	define la prioridad para que un router sea DR en una red multiacceso.

Referencias.

- **Tutorial Dynamips/Dynagen:**
- <http://dynagen.org/tutorial.htm>
- **Dynagen:**
<http://dynagen.org/>
- **Dynamips (el emulador en sí):**
http://www.ipflow.utc.fr/index.php/Cisco_7200_Simulator
- **Dynamips Blog (más actualizada):**
<http://www.ipflow.utc.fr/blog/>

Para conocer más.

- **Cisco. *Internetworking Technology Handbook*.**

http://www.cisco.com/en/US/docs/internetworking/technology/handbook/ito_doc.html

RoutingBasics.

<http://www.cisco.com/en/US/docs/internetworking/technology/handbook/Routing-Basics.html>

OSPF

<http://www.cisco.com/en/US/docs/internetworking/technology/handbook/OSPF.html>