

Práctico FCEFyN Redes de computadoras

Trabajo Práctico 2

Docentes: Matías R. Cuenca del Rey

Mail: mcuenca@unc.edu.ar

Natasha Tomattis

Mail: natitomattis@gmail.com

Ayudantes alumnos: Elisabeth Leonhardt - Agustin Montero - Matias Kleiner

Segrio Sulca - Matthew Aguerreberry

Redes de computadoras

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Universidad Nacional de Córdoba

Práctico 1: Tráfico en capa de enlace relacionado con IPv4 e IPv6

Ejercicio 1: Tráfico IPv4 e IPv6 con CORE

Recomendaciones

Esquema

Diagrama

Tabla de asignación de direcciones IPv4 e IPv6

Links de ayuda

Consignas

Configuración de red IPv4/IPv6

Ejercicio 2: Ruteo estático IPv4/IPv6 con Linux

Recomendaciones

Esquema

Diagrama

Tabla de asignación de direcciones IPv4 e IPv6

Links de ayuda

Consignas

Configuración de red IPv4/IPv6

Ejercicio 3: Tecnología: namespaces

Links de ayuda

Consignas

Preguntas

Práctico 1: Tráfico en capa de enlace relacionado con IPv4 e IPv6

Presentación teórica. Análisis de tráfico en capa de enlace cuando hay tráfico IPv4 e IPv6 en capa de red.

Presentación de consignas

Bibliografía: Douglas E. Comer hasta Capítulo 9 inclusive.

Ejercicio 1: Tráfico IPv4 e IPv6 con CORE

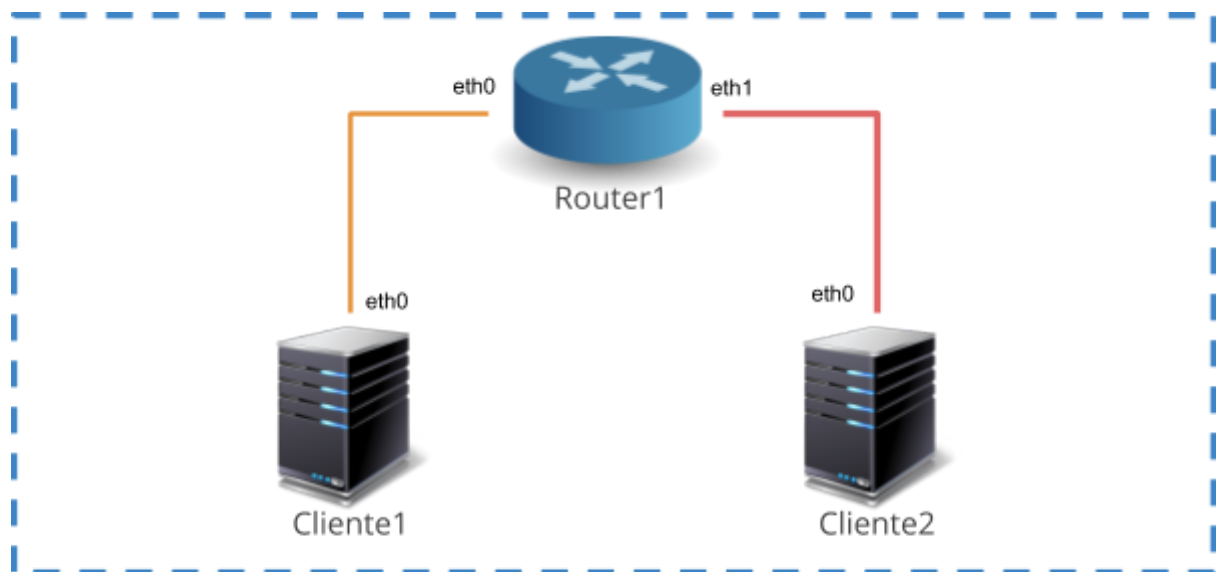
Recomendaciones

- Lea con cuidado las consignas
- Tenga certeza de los comandos que ejecuta

Esquema

- Uso de emulador para los tres equipos
- El router no tiene ninguna configuración particular.
- Las computadoras cliente son computadoras emuladas.

Diagrama



Computadora física 1

Tabla de asignación de direcciones IPv4 e IPv6

Computadora	Interfaz de red	Dirección IP
Cliente1	Interfaz 1	IPv4: 192.168.1.10/24
		IPv6: 2001:aaaa:bbbb:1::10/64

Cliente2	Interfaz 1	IPv4: 192.168.2.10/24
		IPv6: 2001:aaaa:dddd:1::10/64
Router1	Interfaz 1	IPv4: 192.168.1.1/24
		IPv6: 2001:aaaa:bbbb:1::1/64
	Interfaz 2	IPv4: 192.168.2.1/24
		IPv6: 2001:aaaa:dddd:1::1/64

Links de ayuda

Consignas

Configuración de red IPv4/IPv6

- 1.- Crear el esquema de red sobre el software de emulación CORE.
- 2.- Probar conectividad entre el Cliente1 y Cliente2 enviando 3 paquetes ICMPv4 usando el comando "ping" para IPv4.
- 3.- Probar conectividad entre el Cliente1 y Cliente2 enviando 3 paquetes ICMPv6 usando el comando "ping6" para IPv6.
- 4.- Iniciar tráfico ICMPv4 en el Cliente1 con destino Cliente2. Analizar tráfico con "tcpdump" sobre las dos redes, capturar screenshots y responder las siguientes preguntas:
 - 4.1.- ¿Cuáles son las comunicaciones ARP que suceden?
 - 4.2.- ¿Cuáles son las direcciones IPs en los datagramas IPs?
 - 4.3.- ¿Cómo sabe el router como comunicar un host con otro host?
 - 4.4.- ¿Por qué no hay necesidad de contar con un "switch" en esta topología?
 - 4.5.- ¿Qué datos contiene la tabla ARP del host origen (Cliente1)?
 - 4.6.- ¿Qué datos contiene la tabla ARP del host destino (Cliente2)?
 - 4.7.- ¿Qué datos contiene la tabla ARP del router?
 - 4.8.- ¿Qué son las direcciones de broadcast en IPv4? Cual es su utilidad?
 - 4.9.- ¿Qué son las direcciones de multicast en IPv4? Cual es su utilidad?
- 5.- Iniciar tráfico ICMPv6 en el Cliente1 con destino Cliente2. Analizar el tráfico con "tcpdump" sobre las dos redes, capturar screenshots y responder a las siguientes preguntas:
 - 5.1.- ¿Cuáles son las comunicaciones NDP que suceden?
 - 5.2.- NDP reemplaza a ARP?
 - 5.3.- ¿Cuáles son las diferencias entre NDP y ARP?
 - 5.4.- Describa todas las funciones de NDP
 - 5.5.- ¿Existen direcciones de broadcast en IPv6? Cual es su diferencia con las direcciones de broadcast de IPv4?
 - 5.6.- ¿Cuál es la diferencia entre las direcciones link-local, site-local, global? Ejemplificar.

Ejercicio 2: Ruteo estático IPv4/IPv6 con Linux

Recomendaciones

- Lea con cuidado las consignas
- Tenga certeza de los comandos que ejecuta

Esquema

- La máquina virtual Ubuntu Server será conocida como Router. La máquina virtual Ubuntu Desktop será conocida como cliente.
- En cada computadora, las interfaces de red de las dos máquinas virtuales estarán conectadas mediante 'adaptador puente'.
- Las máquinas virtuales Clientes tendrán una sola interfaz de red. La máquina virtual Servidor tendrá dos interfaces de red.
- Conecte las dos computadoras físicas con cable UTP cruzado.

Diagrama

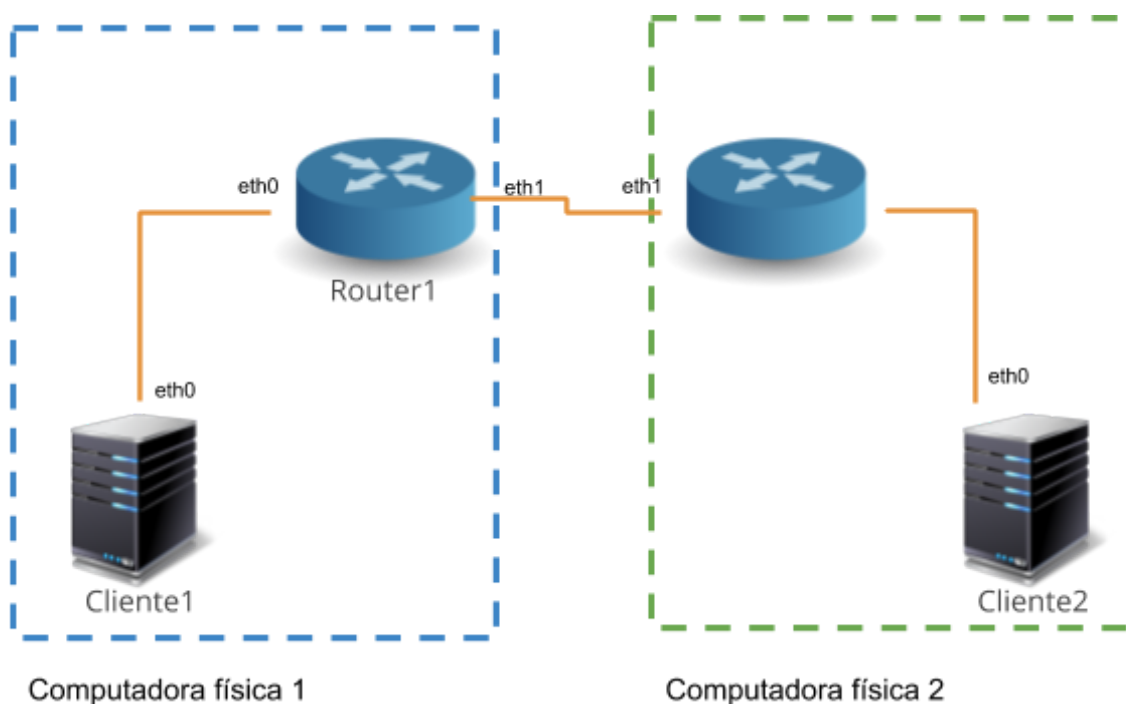


Tabla de asignación de direcciones IPv4 e IPv6

Computadora	Interfaz de red	Dirección IP
Cliente1	eth0	IPv4:
		IPv6:
Cliente2	eth0	

Router1	eth0	
	eth1	
Router2	eth0	
	eth1	

Links de ayuda

Configuración IPv4 de manera estática en interfaces de red en Ubuntu server

<https://help.ubuntu.com/lts/serverguide/network-configuration.html>

Configuración de Ubuntu como Router

<http://opensourceforu.ifytimes.com/2015/04/how-to-configure-ubuntu-as-a-router/>

Configuración IPv4 de manera estática en interfaces de red en Ubuntu desktop

<https://help.ubuntu.com/lts/ubuntu-help/net-fixed-ip-address.html>

Consignas

Configuración de red IPv4/IPv6

- 1.- Sobre los Routers: Configurar de manera permanente las interfaces de red con direcciones IP a elección.
- 2.- Sobre los Routers: Configurar para que realice ip_forwarding de manera permanente.
- 3.- Sobre los Clientes: Utilizando la aplicación de configuración de red gráfica NetworkManager, asignar de manera permanente y las direcciones IPs correspondiente. Configurar como Default Gateway el Router que pertenezca a la misma red.
- 4.- Sobre los Clientes: Con la configuración hecha hasta ahora. Ejecutar los siguientes tests y responder las siguientes preguntas
 - 4.1.- Ping al Default gateway. Explicar el proceso de comunicación. Para IPv4: Protocolos ARP, IPv4 e ICMP. Para IPv6: Protocolos NDP, IPv6 e ICMPv6
 - 4.2.- Ping a el otro Cliente. Explicar el proceso de comunicación. Para IPv4: Protocolos ARP, IPv4 e ICMP. Para IPv6: Protocolos NDP, IPv6 e ICMPv6
- 5.- Restaurar Clientes y Routers a su configuración original
- 6.- Examinar tráfico en la red con wireshark y filtrar mensajes NDP. ¿Cuáles son los mensajes NDP que circulan y con qué frecuencia? Identificar y explicar cada uno de los 4 tipos de mensajes explicando direcciones de origen y destino en capa 2 y 3.

Ejercicio 3: Configuración de VLANs sobre GNU/Linux

Recomendaciones

- Lea con cuidado las consignas
- Tenga certeza de los comandos que ejecuta

Esquema

- Se usarán las dos máquinas virtuales por alumno. Desktop para Cliente1 y Server para Router.
- En cada computadora, las interfaces de red de las dos máquinas virtuales estarán conectadas mediante 'adaptador puente'.

Diagrama

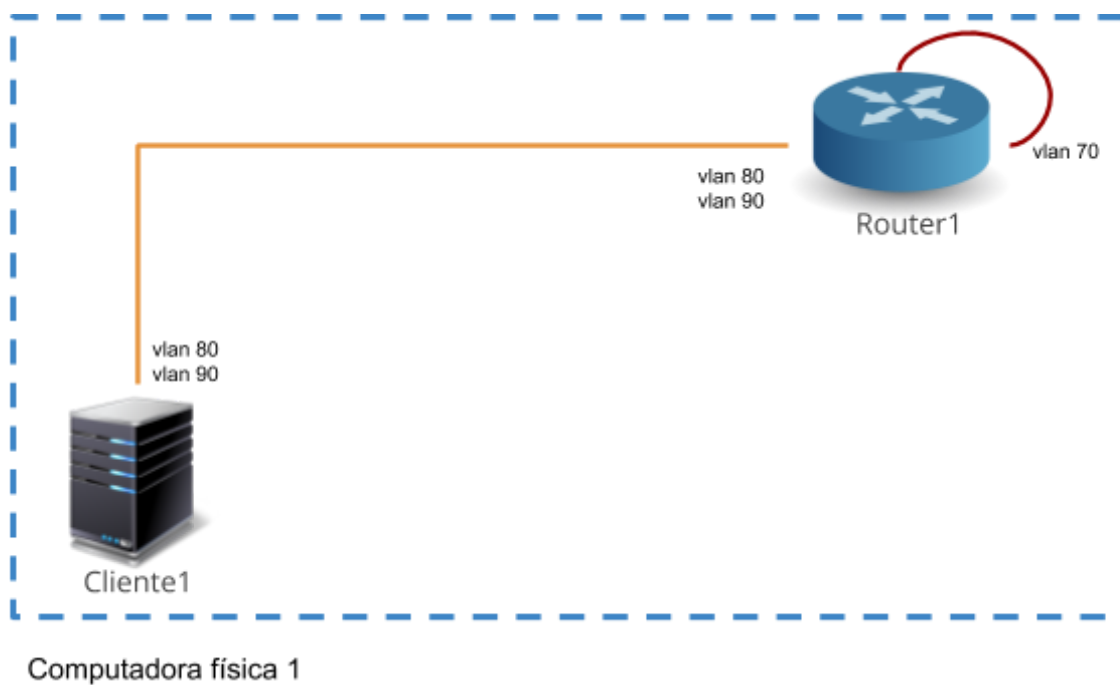


Tabla de asignación de direcciones IPv6

Computadora	Interfaz de red	Dirección IP
Cliente1	vlan 80	IPv6: 2001:aaaa:bbbb:1::10/64
	vlan 90	IPv6: 2001:aaaa:cccc:1::10/64
Router1	vlan 80	IPv6: 2001:aaaa:bbbb:1::aaaa/64
	vlan 90	IPv6: 2001:aaaa:cccc:1::aaaa/64
	vlan 70	IPv6: 2001:aaaa:dddd:1::aaaa/64

Links de ayuda

Configuración de VLANs en Ubuntu Server

<https://wiki.ubuntu.com/vlan>

Consignas

Configuración de VLANs

- 1.- Sobre el Router: Configurar de manera permanente las interfaces de VLAN
- 2.- Sobre el Cliente: Configurar de manera permanente las interfaces de VLAN

Configuración de IPv6

- 3.- Sobre el Router: Configurar de manera permanente el direccionamiento en las tres interfaces VLAN
- 4.- Sobre el Cliente: Configurar de manera permanente el direccionamiento en las dos interfaces VLAN

Pruebas

- 5.- Ejecutar ICMP echo request entre todas las interfaces VLAN y lograr que todas se comuniquen entre ellas
- 6.- Con tcpdump recabe datos, para luego abrir con wireshark e identifique los distintos tags de VLAN que se encuentran en las tramas ethernet.
- 7.- Detallar todas las conexiones que suceden en capa 2 y capa 3 desde que se configura el direccionamiento en las interfaces hasta que finaliza la ejecución de un ICMP echo reply entre dos interfaces de distinta VLAN.

Ejercicio 4: Configuración de VLANs sobre CISCO IOS

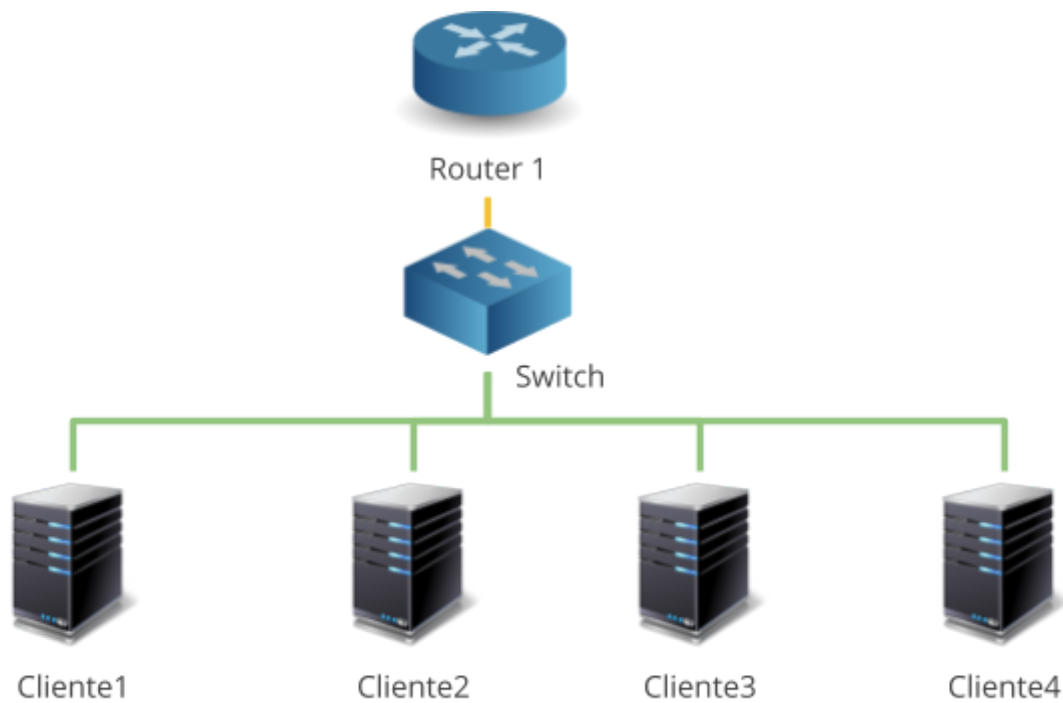
Recomendaciones

- Lea con cuidado las consignas
- Tenga certeza de los comandos que ejecuta

Esquema

- Se usará el GNS3 con la imagen del router CISCO C3745.
- Se usará el Ethernet Switch genérico con GNS3.
- Se usarán contenedores docker como hosts, preferentemente imagen alpine.
- Notar que tramas sin etiquetadas o nativas refieren al mismo concepto.

Diagrama



Consignas

Configuración de VLANs

- 1.- Sobre el Router: Configurar 4 vlans distintas sobre una única interfaz. Todas las interfaces deben estar etiquetadas.
- 2.- Sobre el Router: Configurar una nueva vlan como nativa. Esta vlan no se usará.
- 3.- Sobre el Switch: Configurar una interfaz de idéntica forma que la interfaz del Router
- 4.- Sobre el Switch: Configurar 4 interfaces en distintas vlans, en todas ellas evitando el etiquetado.
- 5.- Sobre los Clientes: Conectar a los puertos de switch sin necesidad de configurar ninguna interfaz con VLAN.

Configuración de IPv6

- 6.- Plantear y proponer un direccionamiento IPv6 para todas las interfaces de todos los equipos.

Pruebas

- 7.- Lograr conectividad entre todos los componentes. Probar que el etiquetado de VLANs y el ruteo funcionan.