

ARQUITECTURA Y SISTEMAS OPERATIVOS

Actividad III: Profundizando en el Modelo TCP/IP

1. Introducción

En esta actividad, exploraremos con más detalle el funcionamiento de algunos elementos del modelo TCP/IP. Profundizaremos en los conceptos de switches, routers, TCP, UDP y el proceso de enrutamiento a través de múltiples saltos.

2. Switch vs. Router

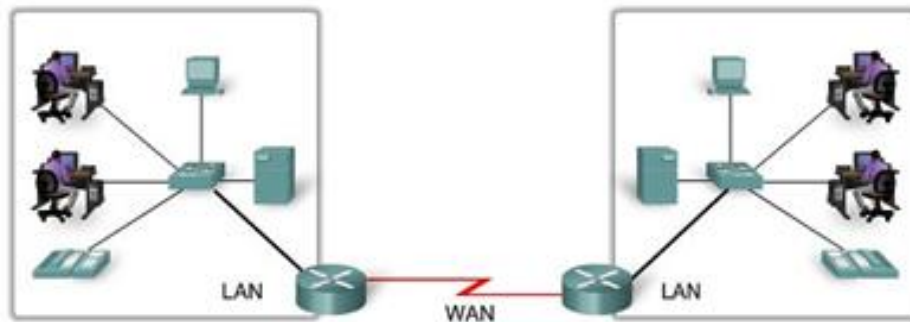
SWITCH

- Opera en la **capa de acceso a la red** (capa 1 y 2 del modelo OSI) y se utiliza principalmente en redes locales (LAN).
- Reenvía tramas de datos basándose en las **direcciones MAC** de los dispositivos conectados.
- Crea una tabla de direcciones MAC para asociarlas con los **puertos físicos** del switch, lo que permite enviar datos directamente al dispositivo correcto, reduciendo colisiones y mejorando la eficiencia en la red local.



ROUTER

- Opera en la **capa de internet** (o capa 3 del modelo OSI) y conecta redes diferentes, como una red local (LAN) con una red más amplia (WAN o Internet).
- Utiliza las **direcciones IP** para determinar la mejor ruta hacia el destino, basándose en tablas de enrutamiento.



Diferencia clave: El switch opera dentro de una misma red local utilizando direcciones MAC, mientras que el router conecta redes distintas utilizando direcciones IP.

3. TCP vs. UDP

TCP (Transmission Control Protocol):

- Protocolo de la **capa de transporte** que garantiza la **entrega confiable de datos**.
- Características clave:
 - **Confirmaciones (ACK):** El receptor confirma la recepción de los datos.
 - **Reenvío:** Si los datos no llegan o llegan corruptos, se retransmiten.
- Aplicaciones comunes:
 - Correos electrónicos (SMTP, IMAP, POP3).
 - Transferencias de archivos (FTP).
 - Navegación web (HTTP/HTTPS).
- **Ventaja:** Garantiza la integridad y el orden de los datos.
- **Desventaja:** Es más lento debido a la sobrecarga de control.

UDP (User Datagram Protocol):

- Protocolo de la **capa de transporte**, orientado a la velocidad en lugar de la confiabilidad.
- Características clave:
 - No garantiza la entrega ni el orden de los datos.
 - No utiliza confirmaciones ni retransmisión de paquetes perdidos.
- Aplicaciones comunes:
 - Streaming de video y audio.
 - Juegos en línea.
 - DHCP (asignación de direcciones IP).
- **Ventaja:** Es más rápido y eficiente.
- **Desventaja:** Puede haber pérdida de datos o desorden.

Diferencia clave: TCP es confiable pero más lento, mientras que UDP es rápido pero menos seguro.

4. Múltiples Saltos y Enrutamiento

En redes grandes, como Internet, los datos viajan a través de varios dispositivos intermedios llamados **routers**, cada uno de los cuales representa un **salto (o hop en inglés)**.

Cada router analiza la dirección IP de destino en el paquete y decide a dónde enviarlo, basándose en su tabla de enrutamiento.

Los saltos son parte fundamental del **enrutamiento**, que ocurre en la **capa de Internet** del modelo TCP/IP.

Ejemplo práctico:

- Desde tu computadora (IP origen), envías un paquete a un servidor web (IP destino).
- El paquete pasa por tu router local → el router del ISP → varios routers intermedios → finalmente llega al servidor.
- Puedes analizar estos saltos con comandos como traceroute (Linux/macOS) o tracert (Windows).

5. Práctica Recomendada

Nota: Ver el video correspondiente antes de realizar la práctica

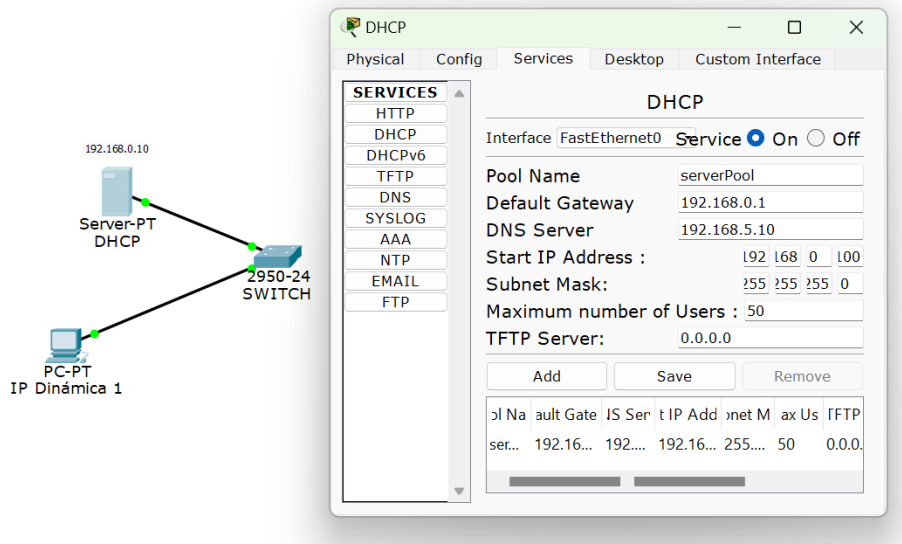
A. ANALISIS DE DHCP Y UDP

Vamos a configurar una red en Packet Tracer que incluye un router, un switch y un servidor DHCP. Además, analizaremos cómo funciona la capa de transporte con UDP.

Procedimiento:

1. **Crear la topología:**
 - Un switch
 - Una PC conectada al switch
 - Un servidor conectado al switch
2. **Configurar el servidor DHCP:**
 - En el servidor, selecciona la pestaña **Servicios**.
 - Selecciona **DHCP**.
 - Activa DHCP y configura:
 - **Default Gateway:** 192.168.0.1 (dirección del router que usaremos en la siguiente práctica)

- **DNS Server:** 192.168.5.10 (que usaremos en la siguiente práctica)
 - **Inicio de IPs a partir de:** 192.168.0.100
3. Configura la PC para obtener IPs dinámicamente, es decir usando DHCP.



4. Luego podemos pasar al **modo Simulation** y observar cómo la PC solicita al servidor DHCP una dirección IP para configurarse automáticamente. En este caso, el servidor asigna la dirección 192.168.0.100, que es la primera del rango configurado. Si conectamos una segunda PC configurada para usar DHCP, esta recibirá la dirección 192.168.0.101.
5. En el modo Simulation, podemos visualizar los paquetes enviados y recibidos que forman parte del protocolo DHCP.
6. Podemos hacer clic en cada paquete para observar las capas involucradas en el proceso. En particular, en la capa de transporte (capa 4), notaremos que DHCP utiliza el protocolo **UDP**, con los puertos **67** para el servidor y **68** para el cliente.

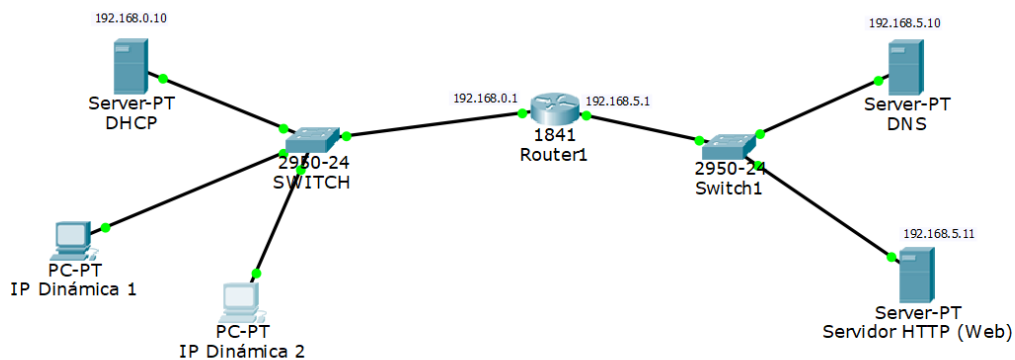
B. ANALISIS DE DNS Y HTTP

Nota: Puedes cargar directamente el [archivo de Packet Tracer](#) adjunto en la actividad, e ir directamente a las pruebas de conectividad y funcionamiento de los servidores.

1. Añadir una segunda red a la configuración existente

2. Configuración de la nueva red:

- La nueva red estará conectada al **router existente**, extendiendo la topología actual.
- Estará compuesta por:
 - a) Un **switch** que interconectará al router y a dos servidores.
 - b) Dos servidores:
 - **Servidor DNS:** Responderá consultas sobre nombres de dominio.
 - **Servidor HTTP:** Servirá una página web.



- **Configuración del Servidor DNS:**
 - a) Dirección IP: 192.168.5.10.
 - b) Configura el servicio DNS:
 - En la pestaña **Services** del servidor, selecciona **DNS**.
 - Añade una nueva entrada:
 - **Name:** internet.com (o cualquier nombre de dominio que desees).
 - **Address:** 192.168.5.11 (IP del servidor HTTP).
 - **Registro:** Selecciona A Record.
 - Haz clic en **Add** para guardar.

¿Qué se logra con esto?

Cada vez que un dispositivo de la red consulte al servidor DNS por el dominio internet.com, este devolverá la dirección IP 192.168.5.11, permitiendo acceder al servidor web mediante su nombre.

- **Configuración del Servidor HTTP:**
 - a) Dirección IP: 192.168.5.11.
 - b) Asegúrate de que el servicio **HTTP** esté habilitado en la pestaña **Services** del servidor.
 - **Configuración del Gateway:**
 - a) La **IP del gateway** para ambos servidores debe ser 192.168.5.1 (la dirección del router en esta red).
 - **Configuración del Router:**
 - La interfaz del router conectada a la nueva red tendrá IP: 192.168.5.1.
 - La interfaz del router conectada a la red principal tendrá IP: 192.168.0.1.
3. **Pruebas de conectividad:**
- **Ping entre dispositivos:**
 - a) Desde cualquier PC de la red principal (por ejemplo, con IP en el rango 192.168.0.x), realiza un **ping** hacia:
 - 192.168.5.10 (Servidor DNS).
 - 192.168.5.11 (Servidor HTTP).
 - b) Si todo está configurado correctamente, recibirás respuestas exitosas.
 - **Modo Simulation:**
 - a) Cambia al **modo Simulation** en Packet Tracer.
 - b) Observa el flujo de paquetes:
 - c) Los **paquetes ICMP (ping)**: Cómo se envían desde la red principal, cruzan el router y llegan a los servidores.
 - d) Verifica cómo cada dispositivo responde a los mensajes.
- ¿Qué puedes observar?**
- El **switch** utiliza direcciones **MAC** para reenviar los paquetes dentro de la misma red.
 - El **router** utiliza direcciones **IP** para enviar paquetes entre redes diferentes.
4. **Prueba del servidor DNS:**
- En una PC de la red principal, abre el navegador e ingresa el nombre de dominio configurado (internet.com).

- El navegador:
 - a) Enviará una consulta DNS al servidor (192.168.5.10), utilizando el protocolo **UDP** en la capa de transporte.
 - b) Recibirá la dirección IP correspondiente (192.168.5.11).
 - c) Una vez resuelto el dominio, se realizará la solicitud HTTP al servidor web y la página será cargada.

¿Qué puedes observar?

Esta configuración permite observar cómo funcionan diferentes capas del **modelo OSI**:

- **Capa 2 (Enlace):** El switch utiliza direcciones MAC para reenviar datos.
- **Capa 3 (Red):** El router utiliza direcciones IP para interconectar las redes.
- **Capa 4 (Transporte):** El protocolo **UDP** se usa para las consultas DNS, mientras que **TCP** se usa para las solicitudes HTTP.
- **Capa 7 (Aplicación):** Los servicios DNS y HTTP trabajan para resolver nombres de dominio y servir páginas web.