2022

TRABAJO DE LABORATORIO Nº 5

(Versión para desarrollo No Presencial)

Análisis de tramas y paquetes en redes Ethernet

ACTIVIDAD DE FORMACIÓN PRÁCTICA

1. Formación experimental (laboratorio).

OBJETIVOS

1. Comprender el funcionamiento de los protocolos IEEE 802.3, IEEE 802.11, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, ARP, IP e ICMP, en un entorno de red LAN Ethernet con acceso a Internet, mediante la observación de tramas capturadas con software de análisis.
2. Analizar el tráfico en una LAN, entre un host Tx y otro Rx, para identificar procesos de encapsulamiento y de comunicación par-par.
3. Verificar el funcionamiento de cada protocolo específico y su relación con los servicios que la capa OSI, en la que funciona cada protocolo, le proporciona a una capa superior.
4. Comprender el proceso de fragmentación y reensamble de paquetes IP, así como la incidencia de la MTU de la red en dicho proceso.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

1. Redes LAN Ethernet/IEEE 802.3 – Formato de tramas y paquetes. Funcionamiento del proceso de encapsulamiento.
2. Protocolos de:
   a. Capa de Enlace:
      - Ethernet: IEEE 802.3 Ethernet
      - IEEE_802.11: IEEE 802.11 wireless LANs
      - STP: IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
      - VLAN: IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks

   b. Capa de Red:
      - ARP: Address Resolution Protocol (ARP)
      - IP: Internet Protocol (version 4)
      - IPv6: Internet Protocol (version 6)
      - ICMP: Internet Control Message Protocol (version 4)

   Se deben conocer los formatos de las PDUs y el funcionamiento de cada protocolo, comprendiendo los campos que intervienen en cada servicio que se brinda a la capa superior.
3. Instalación y configuración del Analizador de Tramas **Wireshark, última versión**.
4. Empleo hábil de las funcionalidades del software a utilizar.

5. EJERCICIOS RESUELTOS DE LAS GUÍAS DE EJERCICIOS DE ESCRITORIO (GEE):

2.2.1. – 2.2.2	Análisis
2.3.15. / 2.3.18.	Análisis
2.4.8.	Análisis
5.4.16.1 a 5.4.16.3. – 5.4.17.1. – 5.4.17.2.	Análisis
5.5.1. a 5.5.6.	Análisis
5.6.1. a 5.6.5.	Análisis
5.11.1. a 5.11.5.	Análisis

MATERIAL NECESARIO

1. PC con acceso a la LAN/WLAN basada en switch / WiFi con acceso a Internet, con Analizador de Tramas **Wireshark, última versión**.

DESCRIPCION

Este trabajo será desarrollado por cada alumno en una PC con acceso a LAN/WLAN Ethernet y **evaluado individualmente**.

1. Caso de Estudio

Tráfico real circulante en la red y / o generado por el alumno.

2. Requerimientos para el alumno (Objetivos Técnicos)

a. Examinar y utilizar las funciones de análisis del software de análisis de protocolos.

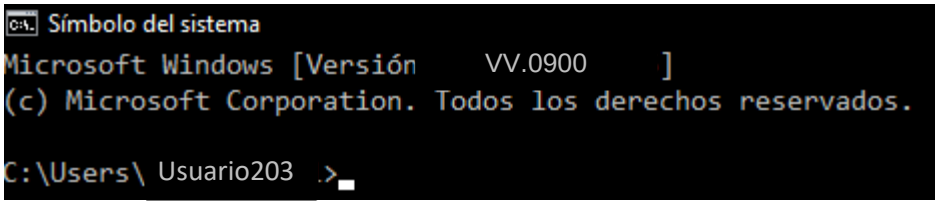
***b.* Comprender el funcionamiento de los siguientes protocolos mediante la verificación experimental del modelo y proceso descripto en la teoría y en las RFCs respectivas.**

c. Resguardar los archivos de capturas, para futuras actividades de laboratorio.

d. Responder el cuestionario escrito al finalizar las tareas.

3. Tareas

Realice las siguientes tareas en el intérprete de comandos (ejecute *cmd* en Windows):



a. Análisis de la LAN / WLAN donde está su estación de trabajo

1) Obtenga los datos de su Host en su entorno de LAN/WLAN con el comando ***ipconfig /all*** y registre los datos obtenidos en la siguiente tabla:

Nombre del Host	
Dirección IP del Host	
Máscara de Subred del Host	

Puerta de enlace predeterminada	
Dirección de Broadcast IP de la red	
Servidor DHCP de la Red WiFi	
Dirección MAC de la Placa de Red WiFi	
Servidor/es DNS reconocidos	

2) Obtenga las direcciones IP conocidas por su Host en el entorno de la misma red IP para utilizarlas en el laboratorio, mediante el comando ***arp – a***:

C:\>WINDOWS>arp –a

3) Si tiene el celular, tablet, notebook o PC conectados en la misma LAN / WLAN identifique cuáles direcciones IP y MAC corresponden a cada uno.

HOST	IP	MAC
PC		
Celular		
Notebook		
Access Point (Gateway)		

4) Confirme los datos con los que fueron obtenidos mediante el comando ***ipconfig /all***

5) ¿De qué clase es la dirección IP del Host utilizado?

6) ¿Cuál es su máscara de red? ¿Es una máscara por defecto?

7) ¿La red tiene subredes?

8) ¿La dirección de red es pública o privada? ¿Qué otras direcciones de red de esta misma clase están reservadas?

9) ¿Cuántos hosts puede haber en la red como máximo?

10) ¿Cuál es el estándar IEEE que se emplea en esta red? ¿Qué método de Control de Acceso utiliza, CSMA/CD o CSMA/CA?

11) ¿Es una red que detecta colisiones? En caso afirmativo, ¿Cuántos dominios de colisión tiene?

12) ¿Es una red que previene colisiones? En caso afirmativo, ¿Qué problemas resuelve CSMA/CA que no resuelve CSMA/CD?

13) ¿Es una red que utiliza broadcast de direcciones MAC? En caso afirmativo, ¿Cuántos dominios de broadcast tiene? ¿Qué protocolos en entorno LAN/WLAN utilizan broadcast de capa 2 para funcionar)

14) En una LAN ¿cómo se puede segmentar un dominio de colisión?

15) En una LAN ¿cómo se puede segmentar un dominio de broadcast?

16) ¿Esta red emplea direccionamiento IP estático o dinámico? ¿Qué protocolo se utiliza para asignación dinámica de direcciones IP y cuántas PDU se intercambian entre el cliente y el servidor?

17) Identifique direcciones IP públicas conocidas por su Host.

b. Análisis de una trama Ethernet

Inicie una captura con el Analizador y haga PING al Gateway (puerta de enlace) o a otro host de su misma LAN/WLAN (puede ser su móvil u otro dispositivo

conectado a su LAN/WLAN). Detenga la captura. Responda las siguientes preguntas, analizando una trama en particular:

1) ¿Cuáles son los campos de la trama? ¿Qué valores tiene cada campo y cuál es su significado?

2) ¿Qué tamaño tiene el encabezado de la trama y cuáles son sus campos?

3) ¿Qué tamaño tiene la cola de su trama? ¿Qué campo sirve para detectar errores y cuál es su valor?

4) ¿Cuántos bytes corresponden a los datos? ¿Este campo es de tamaño fijo o variable? En este nivel ¿el campo de datos tiene una longitud mínima, máxima o no está especificado por su estándar?

5) Revisando nuevamente la trama Ethernet ¿qué campos se corresponden con los especificados en IEEE 802.2 y cuáles a IEEE 802.3?

6) ¿Qué protocolos de nivel 3 (TCP/IP) se encapsularon en las tramas?

7) ¿Qué protocolos de nivel 4 y 5 (TCP/IP) se encapsularon en la trama?

c. Estudio comparativo de tramas típicas de LAN Ethernet

Agregue a la captura de tramas Ethernet: IEEE 802.3 ó 802.11, las capturas en su red o ejemplos del sitio https://wiki.wireshark.org/ que se correspondan con:

- IEEE_802.11: IEEE 802.11 wireless LANs
- STP: IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
- VLAN: IEEE 802.1Q Virtual Bridged Local Area Networks

Realice un estudio comparativo de los 4 tipos de tramas, identificando las funciones particulares de la capa de enlace, qué campos intervienen en cada caso, los procesos que intervienen en el Tx y en el Rx, señalando similitudes y diferencias.

d. Análisis del tráfico ARP

Realice las siguientes tareas en el intérprete de comandos (cuando sea necesario ejecute el comando con permisos de *Administrador*) y capture una o más tramas auxiliándose con el analizador de protocolos:

1) Observe el estado de la memoria caché de ARP en su PC.

C:\>WINDOWS>arp –a

2) Borre la memoria caché de ARP en su PC.

C:\>WINDOWS>arp -d <dirección IP>

3) Inicie una captura con el Analizador y haga PING a otra PC, host o dispositivo de la misma LAN/WLAN o al Gateway de su red. Detenga la captura.

Responda:

a) ¿En nivel del modelo OSI funciona el protocolo ARP?

b) ¿Cuántas PDU intervienen en la resolución ARP?

c) Describa la secuencia de tramas involucradas, justificando todas las

direcciones MAC e IP que aparecen

d) ¿Cuál es el estado actual de la memoria caché de ARP?

e) Volver a ejecutar el comando Ping a la misma máquina y observar la secuencia de tramas ARP. ¿Aparecen las mismas tramas ARP? ¿Por qué?

f) ¿Qué formato tiene una PDU ARP?

4) Abra una página en Internet no haya abierto desde que encendió la PC. Capture el tráfico involucrado y responda las mismas preguntas que en el ejercicio anterior. ¿Los Hosts que intervienen en esta captura son los mismos que en el caso anterior?

e. Análisis del tráfico IP e ICMP

Realice las siguientes tareas en el intérprete de comandos y registre lo obtenido, auxiliándose con el analizador de protocolos:

Responda las siguientes preguntas para cada caso:

1) Al hacer Ping a la dirección IP de su PC.

2) Al hacer Ping a otra PC, host o Gateway de la LAN o WLAN.

3) Al hacer Ping a la dirección IP de un sitio de Internet no disponible en caché (por ej: a una web de otro país no visitada habitualmente).

Preguntas	Caso 1)	Caso 2)	Caso 3)
a) ¿Se ejecutó la aplicación Ping?			
b) ¿Salen paquetes hacia la red? ¿Cuántos?			
c) ¿Qué tamaño tiene cada paquete?			
d) ¿Cuántos bytes corresponden a cada protocolo?			
e) ¿Cuántos bytes corresponden a los datos transmitidos?			

4) Al hacer Ping ¿cuántas capas del Modelo OSI y qué protocolos intervienen? ¿Qué tipos y códigos de mensaje ICMP se observaron en los casos analizados?

f. Análisis del MTU de la red

Ejecute la aplicación COMMAND o en Programas el icono MS-DOS e inicie una nueva captura con el analizador de protocolos. Utilice para el tamaño de paquetes el parámetro **– l** de la aplicación Ping.

Realice las siguientes tareas en el intérprete de comandos y registre lo

obtenido:

1) **Ping a una PC o terminal con tamaño de paquete de 200 bytes.**

   (***C:\>WINDOWS>ping -l 200 <dirección IP>)***

2) **Ídem con 1499 bytes.**

3) **Ídem con 2000 bytes**

Responda las siguientes preguntas para cada ítem:

a) ¿En qué caso se fragmentaron los paquetes? ¿A cuántos bytes se produjo la fragmentación?

b) ¿Qué campos de que protocolos intervienen en la fragmentación?

c) ¿Qué tamaño tiene cada paquete?

d) ¿Cuántos bytes corresponden a cada protocolo?

e) ¿Cuántos bytes corresponden a los datos transmitidos?

f) ¿Qué valor de tamaño de paquete tiene el umbral de fragmentación? ¿es constante o variable?

4) **Calcule un valor umbral de Bytes, que deben ser configurados como parámetro en la aplicación Ping, para que el datagrama IP se fragmente en 15 paquetes. Verifíquelo en la PC.**

TIEMPO ASIGNADO: 120 minutos