

Primer Cuatrimestre 2024

Trabajo Práctico: Niveles de Transporte y Red

- Se proponen dos ejercicios cuya resolución puede ser individual o en grupos de hasta dos alumnos.
- Se debe entregar dentro de la Actividad habilitada en el Campus para tal fin antes de la fecha límite correspondiente al día lunes 29 de abril a las 18.00 hs.
- Para realizar la entrega se debe adjuntar un documento (.doc o .pdf) con las respuestas y justificaciones que se solicitan.
- IMPORTANTE: El nombre del archivo debe incluir el nombre del alumno.

Ejercicio 1

Captura de transferencia TCP masiva de host a servidor

- En este ejercicio no usar la máquina virtual.
- Desde <http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/alice.txt> descargar una copia ASCII de Alicia en el país de las maravillas.
- Luego, en <http://gaia.cs.umass.edu/wireshark-labs/TCP-wireshark-file1.html>.
- Utilizar el botón Examinar en este formulario para buscar en su computadora el archivo que acaba de crear y que contiene Alicia en el país de las maravillas. No presionar el botón "Subir archivo alice.txt" todavía.
- Ahora iniciar Wireshark y comenzar la captura de paquetes.
- Volviendo a su navegador, presionar el botón "Cargar archivo alice.txt" para cargar el archivo al servidor gaia.cs.umass.edu. Una vez que se haya cargado el archivo, se mostrará un breve mensaje de felicitación en la ventana de su navegador.
- Detener la captura de paquetes de Wireshark.

Análisis de tráfico capturado

- Buscar el mensaje HTTP POST que cargó el archivo de texto en el servidor.
1. Este mensaje tiene el contenido del archivo de texto. ¿Pueden estar todo el texto en un solo segmento TCP o se requieren más de uno?
 2. ¿En cuántos segmentos TCP fue distribuido todo el texto?
 3. ¿En qué paquete se encuentra el comienzo del mensaje POST?
 4. ¿En qué paquete se encuentra el segundo segmento del mensaje POST?
- Filtrar los datos por "tcp"

5. ¿Cuál es la cantidad de bytes del paquete inicial del acuerdo de 3 fases para el inicio de conexión?
6. ¿Cuál es el número de secuencia del primer segmento TCP de petición de conexión?
7. ¿Cuáles son los bits de flag que están seteados en el segmento SYNACK?
8. ¿Cuál es el número de ACK del segmento SYNACK?
9. ¿Cuál es el tamaño de la ventana de recepción publicada por el servidor en el paquete en el que se inicia el POST?
 - a. ¿Cuántos bits tiene el campo ventana de recepción en la estructura del encabezado de un segmento TCP?
 - b. ¿Cuál es la cantidad de Kbytes máxima con esa cantidad de bits?
 - c. ¿Cuántas ventanas de 64 Kbytes tiene el buffer de recepción?
 - d. ¿Cuántos Kbytes tiene el buffer de recepción?
10. ¿Cuál es la dirección IP y el número de puerto TCP utilizados por la computadora cliente (fuente) que transfiere el archivo?
11. ¿Cuál es la dirección IP de gaia.cs.umass.edu? ¿En qué número de puerto envía y recibe segmentos TCP para esta conexión?
12. ¿Cuál es el número de secuencia del segmento TCP que contiene el encabezado del comando HTTP POST? ¿Cuántos bytes de datos hay en el campo de carga útil (datos) de este segmento TCP?
13. ¿A qué hora se envió el primer segmento (el que contiene HTTP POST) en la parte de transferencia de datos de la conexión TCP? ¿A qué hora se recibió el ACK de este primer segmento que contiene datos? ¿Cuál es el RTT para este primer segmento que contiene datos?
14. ¿Cuál es la longitud (encabezado más carga útil) de cada uno de los primeros cuatro segmentos TCP que transportan datos?

Datos enviados por unidad de tiempo

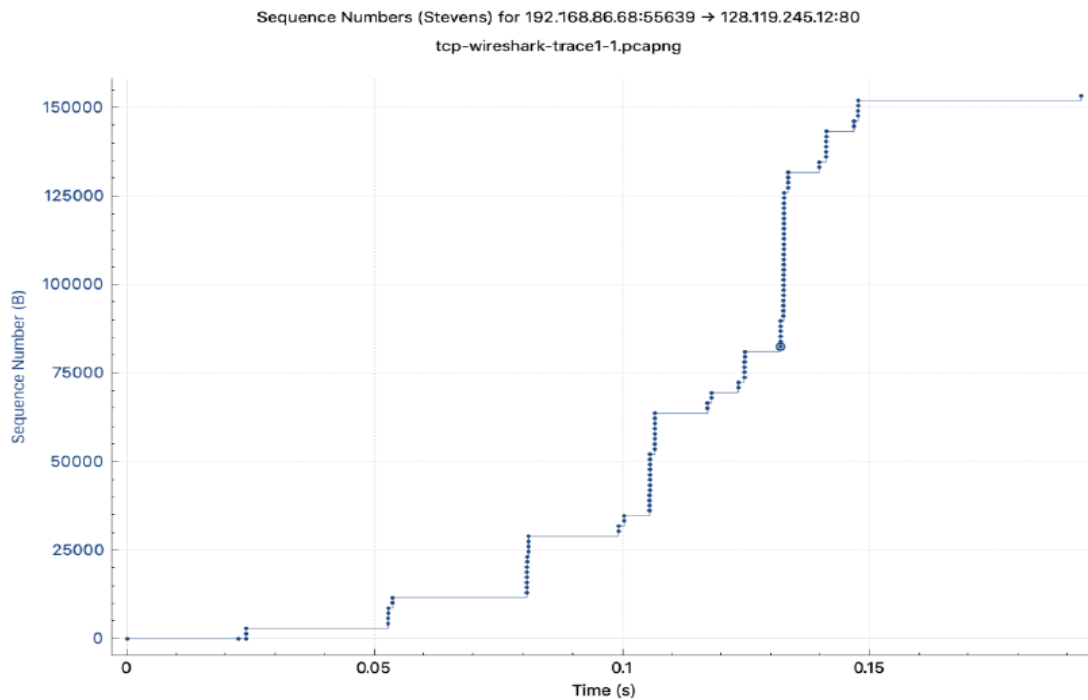
Seleccionar un segmento TCP enviado por el cliente en la ventana “listado de paquetes capturados” de Wireshark correspondiente a la transferencia de alice.txt del cliente a gaia.cs.umass.edu. Luego seleccionar del menú: Estadísticas->Gráfico de secuencias TCP->Duración de secuencia (Stevens). Si el gráfico no aparece escalonado, cambiar la dirección de la conexión para ver el flujo opuesto (botón “Cambiar dirección”)

En este gráfico de “secuencia de segmento” en función de “tiempo de envío”, cada punto representa un segmento TCP enviado. Un conjunto de puntos apilados uno encima del otro representa una serie de paquetes (a veces llamados "flota" de paquetes) que el cliente envió uno detrás del otro.

Para moverse dentro del gráfico, el mouse, que tiene dos funciones, arrastrar y zoom debe ponerse en arrastrar. Para zoom es más práctico usar las teclas + y -.

Con clic izquierdo del mouse sobre el gráfico pueden verse los accesos directos para modificar la visualización del gráfico.

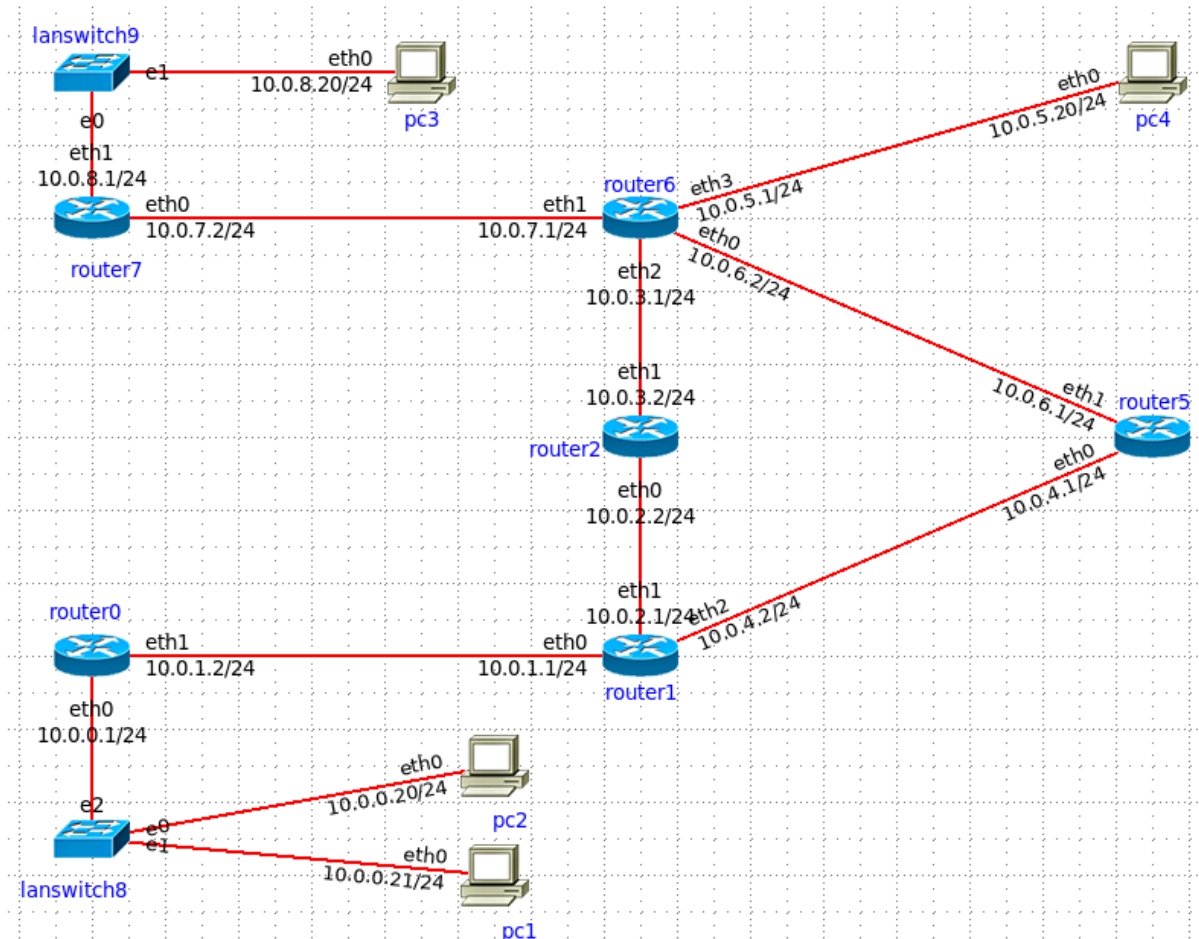
- Ajustar el zoom del eje Y hasta y considere las “ráfagas” de paquetes enviados alrededor de $t = 0,025$, $t = 0,053$, $t = 0,082$ y $t = 0,1$. hasta que se vea de manera similar a la siguiente figura:



1. ¿En qué fase del algoritmo de control de congestión considera que se encuentra TCP?
2. Estas “ráfagas” de segmentos parecen tener cierta periodicidad. ¿Qué puedes decir sobre el período?

Ejercicio 2

- Abrir en el IMUNES la topología “TP1_1C-2024.imn” e iniciar el experimento.



Conectividad. Uso de ping.

1. Verificar conectividad entre PC1 y PC3. Desde la PC1:
 - a. Ejecutar comando ping solamente indicando la dirección IP del destino.
 - b. Ejecutar comando ping de manera de enviar un datagrama IP al destino con 1400 bytes de longitud total y sin permitir que se realice fragmentación.
 - c. Ejecutar comando ping de manera de enviar un datagrama IP al destino con 900 bytes de longitud total y sin permitir que se realice fragmentación.
 - d. Ejecutar comando ping de manera de enviar un datagrama IP al destino con 600 bytes de longitud total y sin permitir que se realice fragmentación.

En cada caso, indicar si hay o no conectividad, reflejando en la resolución lo realizado en cada situación de manera detallada (justificar las opciones y valores utilizados en las pruebas).

En los casos en que no hay conectividad, explicar específicamente por qué no se logra la conectividad, indicando además las capturas de tráfico en los puntos de interés que justifiquen la explicación.

2. Realizar la menor cantidad de cambios en la red de manera de permitir que la PC2 pueda enviar datagramas de hasta 1200 bytes de longitud total al Router 5 sin necesidad de fragmentación (si se quisiera enviar un datagrama mayor a 1200 bytes se requeriría fragmentar).

Indicar los cambios efectuados y verificar los resultados.

Relevamiento de rutas. Uso de traceroute.

1. Relevar las rutas que siguen los datagramas IP entre:

- a. Origen PC2 y Destino PC4
- b. Origen PC2 y Destino PC3

Explicar los resultados obtenidos en cada caso analizando los caminos que se generan y justificarlos agregando las capturas necesarias.

Analizar si existen “saltos” en los caminos relevados (es decir, si cuando se ejecuta el traceroute aparece como resultado una interfaz de un nodo de la red que indica su dirección IP pero que no recibió el datagrama original hacia el destino en su camino de ida).

2. Si ocurrió algún “salto” como fue explicado antes:

- a. ¿A qué se debió esa situación?

Explicar detalladamente cómo se analiza para descubrir el motivo con las capturas de tráfico y configuración de los nodos pertinentes.

- b. Realizar la menor cantidad de cambios posibles para que no ocurran “saltos”. Verificar.