

| TECNOLOGÍAS DE TELEVISIÓN EN INTERNET |
| --- |

PRÁCTICA 1: ANÁLISIS DE TRÁFICO EN REDES IP

Yolanda Lillo Mata

DNI: 20616264-F

Correo: y.lillo.2016@alumnos.urjc.es

Aunque no sea una pregunta de la memoria, antes de empezar vamos a ver los pasos que hemos ido realizando para ponernos en contexto, lo primero que hacemos es iniciar una sesión en VNC y otra en SSH a través de la página de los laboratorio docentes de la ETSIT. Una vez tenemos la sesión iniciada en cada terminal, usamos el comando *ifconfig* o *ip address show* para consultar las ips de servidor y cliente.





También probamos a enviar un ping desde el cliente al servidor para ver como creíamos se puede establecer la conexión.



Una vez hecho estos pasos empezamos el desarrollo de la práctica.

**1. Comunicaciones UDP:**

**a. ¿Cómo se configura el Servidor? Indica los comandos utilizados.**

Configuramos el servidor con el comando *iperf -s -u -i 1,* donde, -s quiere decir que es un servidor, -u nos indica que estamos en una conexión UDP y por último, -i nos indica en este caso que cada 1 segundo se envían informes de la red.



**b. ¿Cómo se configura el Cliente? Indica los comandos utilizados.**

Configuramos el servidor con el comando *iperf -c 212.128.255.65 -u -b 2g -i 1*, donde -c nos indica que es un cliente, seguido de la ip del servidor que en este caso es 212.128.255.65, -u indica que es una conexión UDP, -b para indicar el ancho de banda, y por último -i que nos indica que cada 1 segundo se envían informes de la red.



**c. ¿Cuál es el ancho de banda máximo para transmitir en la red?**

El ancho de banda máximo para transmitir en la red es de 954 Mbits/sec por mucho valor que le demos al ancho de banda esto es lo máximo que podrá enviar (ver imágenes 4 y 5).

**d. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.**

El ancho de banda, como se dice en el apartado c, es de 954 Mbits/sec, el jitter tiene una valor de 0.063 segundos y tenemos una pérdida de paquetes de 0,22 % (ver imagen 4)

**e. ¿Qué pasa si se aumenta y disminuye el tamaño del buffer? Indica las variaciones en las medidas. Analiza los resultados obtenidos y describe las conclusiones a las que llegas.**

Si ponemos el buffer tanto en cliente como en servidor al mismo número, no cambia el jitter pero si tenemos pérdidas. Esto puede ser causado por la gran cantidad de datos que se envían.

Si aumentamos el tamaño del buffer en el cliente,no vemos ningún cambio en el ancho de banda, nuestra red no satura, y el jitter aumenta. Si el servidor tiene un buffer pequeño hace que se sature, esto puede ser debido al tamaño de los paquetes.

Si el buffer del cliente lo cambiamos a uno más pequeño, el jitter no cambia pero si se modifica el ancho de banda ajustándose al buffer para evitar las pérdidas

de paquetes, si cambiamos también el del servidor a uno más pequeño se puede ver que si tenemos pérdidas y disminuye el ancho de banda.

Si solo cambiamos el buffer en el servidor se reduce el ancho de banda y aumenta la pérdida de paquete y jitter.

**f. ¿Qué pasa si se aumenta y disminuye el tamaño del paquete? Indica las variaciones en las medidas. Analiza los resultados obtenidos y describe las conclusiones a las que llegas.**

Si ponemos un tamaño pequeño, el jitter disminuye, si tambien cambiamos el servidor, aumenta las pérdidas de paquetes, en el ancho de banda no se nota mucho

el cambio.

Si solo aumentamos el servidor, no vemos ningún cambio notable y disminuimos el servidor se reduce el ancho de banda.

**g. Adjunta la captura de Wireshark y describe brevemente los paquetes pertenecientes al flujo de la comunicación que se ha desarrollado entre el cliente y el servidor.**

****

Como es un servicio no orientado a conexión, no vemos ningún mensaje de comienzo o finalización cuando filtramos los paquetes UDP. En la imagen podemos ver tanto el puerto origen como el puerto destino, y la longitud de los paquetes con la cabecera da 8 bytes. En total tenemos 1470 bytes.

**2. Comunicaciones TCP:**

**a. ¿Cómo se configura el Servidor? Indica los comandos utilizados.**

Para configurar el servidor utilizamos el comando *iperf -s -i 1*, donde -i sirve para dar un informe de la red cada segundo, -s indica que es el servidor y como no ponemos nada, por defecto se considera que es TCP.

**b. ¿Cómo se configura el Cliente? Indica los comandos utilizados.**

Para configurar el cliente utilizamos el comando *iperf -c 212.128.255.65 -i 1*, donde -c nos indica que es un cliente y después vemos la ip del servidor y -i que nos da un informa de la red cada segundo, al igual que antes, como no ponemos nada por defecto se considera TCP.

**c. ¿Cuál es el ancho de banda máximo para transmitir en la red? ¿Ese ancho de banda es distinto que con UDP? Razona tu respuesta.**

****

Vemos como el máximo ancho de banda es 780 Mbits/sec disminuye su valor respecto a UDP porque TCP se adapta a la red para así no saturar y evitar que se pierdan paquetes.

**d. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.**

Como estamos en TCP y se trata de una conexión fiable no tendremos perdida de paquetes, ni tampoco jitter, el ancho de banda máximo es el mismo que hemos indicado en el apartado anterior.

**e. ¿Qué pasa si se aumenta y disminuye el tamaño del buffer? Indica las variaciones en las medidas. Analiza los resultados obtenidos y describe las conclusiones a las que llegas.**

No se observan cambios ni aumentando o disminuyendo el buffer de cliente o servidor ni de ambos a la vez.

**f. ¿Qué pasa si se aumenta y disminuye el tamaño de ventana? Indica las variaciones en las medidas. Analiza los resultados obtenidos y describe las conclusiones a las que llegas.**

Si aumentamos el tamaño de ventana del cliente, se envía todo el ancho de banda, lo mismo pasa si a la vez aumentamos el servidor.

Si disminuimos el cliente, el ancho de banda disminuye y si a la vez disminuimos el servidor, disminuye aún más el ancho de banda.

Si disminuyo el tamaño de ventana del servidor, disminuye el ancho de banda, si a la vez elevamos el tamaño de ventana del cliente no hay cambios en el ancho

de banda.

Por último si se aumenta el tamaño de ventana del servidor, se ocupa todo el ancho de banda, si a al vez se disminuye el del cliente se disminuye también su ancho de banda.

**g. Adjunta la captura de Wireshark y describe brevemente los paquetes pertenecientes al flujo de la comunicación que se ha desarrollado entre el cliente y el servidor, así como los parámetros del protocolo.**

****

Cuando empieza a capturar paquetes vemos que se manda un mensaje SYN desde el cliente y el servidor contesta con un SYN ACK para confirmar la recepción y así poder empezar a comunicarse, esto se debe a que TCP está orientado a conexión.

****

En los paquetes PSH,ACK, paquetes donde se envían datos vemos como en la cabecera está el número de secuencia, ACK, puerto origen y destino, unos flags, tamaño de ventana, checksum...luego tiene 12 Bytes en la cabecera de opcionales donde una es el timestamp. Y por último vemos que el tamaño de los datos es de 65160 bytes



Después de enviar todos los datos, para llevar a cabo el cierre de la conexión el cliente le envía un mensaje FIN lo que el servidor contesta con un FIN ACK y por último el cliente vuelve a enviar otro ACK para confirmar que le ha llegado y así cerrar la comunicación.

**Comunicación entre dos clientes y un servidor**

Cambio IPs de cliente y servidor con respecto a los ejercicios anteriores por hacer poder realizar las capturas con wireshark en VNC.

**3. Comunicaciones UDP:**

**a. ¿Cómo se configura el Servidor? Indica los comandos utilizados.**

Se configura con el mismo comando que cuando solo tenemos un cliente (ver apartado 1.a)

****

**b. ¿Cómo se configura cada Cliente? Indica los comandos utilizados.**

Los dos clientes se configuran igual que cuando teníamos uno (ver apartado 1.b)

****

****

**c. ¿Cuál es el ancho de banda máximo para transmitir en la red? ¿Es distinto si se utiliza un solo cliente? Razona tu respuesta.**

El ancho de banda máximo para cada cliente es de aproximadamente 477 Mbit/s, si se aumenta este ancho de banda tendría lugar la pérdida de paquetes. Como tenemos dos clientes enviando, el ancho de banda total será de 954 Mbit/s aproximadamente de ahí que cada uno de los clientes tenga la mitad. Un cliente no podrá usar el máximo del ancho de banda porque sino el otro cliente tendría poquísimo ancho de banda y se produciría la pérdida de paquetes por el aumento de congestión.

**d. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.**

****

|  | Ancho de banda | Jitter | Pérdida de paquetes |
| --- | --- | --- | --- |
| CLIENTE 1 | 483 Mbits/sec | 0.068 s | 50 % |
| CLIENTE 2 | 496 Mbits/sec | 0.078 s | 50 % |

**e. ¿Qué ocurre cuando hay dos clientes transmitiendo datos?**

Cuanto tenemos dos clientes transmitiendo datos a la vez el ancho de banda máximo se reduce porque ambos clientes tienen que compartirlo. Cuando ambos envían vemos que el servidor se satura y que hay pérdida de paquetes.

**f. Prueba a lanzar el servidor y un solo cliente ocupando todo el ancha de banda. A mitad de la transferencia, lanza el segundo cliente ocupando también todo el ancho de banda. ¿Cuáles son los resultados obtenidos? ¿Qué conclusiones obtienes?**

Podemos ver como el primer cliente transmite ocupando todo el ancho de banda, como si fuera un único cliente, cuando se une el segundo cliente intenta ocupar también todo el ancho de banda y eso no puede ser, por tanto, vemos como ambos cliente reducen el ancho de banda a la mitad y tienen unas pérdidas de un 50 %.

Podemos concluir que la comunicación UDP no controla cuando llegan dos clientes a la red transmitiendo todo el ancho de banda lo que lleva a que se congestione y se reduzca el ancho de banda a la mitad y por tanto, se eleven las pérdidas, es decir, se produce una sobrecarga de la red.

**g. Prueba a lanzar el servidor y un solo cliente ocupando la mitad del ancha de banda. A mitad de la transferencia, lanza el segundo cliente ocupando también la mitad del ancho de banda. ¿Cuáles son los resultados obtenidos? ¿Qué conclusiones obtienes?**

Cuando los dos clientes emiten a la mitad de ancho de banda, disminuye el ancho de banda que llega al servidor, sigue habiendo pérdidas pero muy inferiores a cuando los dos envían con el máximo ancho de banda.

Podemos llegar a la conclusión de que como ahora solo utilizan las mitad de ancho de banda cada uno de los clientes no llega a producirse una saturación de la red, es decir, no se supera el ancho de banda máximo aunque puede que alguna vez al sumar los anchos de banda de los clientes si supere el ancho de banda máximo de ahí las pequeñas pérdidas que se producen.

**h. Adjunta la captura de Wireshark y describe brevemente los paquetes pertenecientes al flujo de la comunicación que se ha desarrollado entre el cliente y el servidor.**

****

Vemos que no se producen cambios respecto a la conexión con un único cliente, solo vemos como ahora hay dos clientes enviando datos al servidor mediante UDP, y vemos que sigue sin haber mensajes de inicio y fin al igual que pasaba en la primera conexión UDP de esta práctica. Podemos destacar que el tamaño de los mensajes es el mismo, cambian los puertos origen y el valor de checksum.

**4. Comunicaciones TCP:**

**a. ¿Cómo se configura el Servidor? Indica los comandos utilizados.**

Se configura con el mismo comando que cuando solo tenemos un cliente (ver apartado 2.a)

**b. ¿Cómo se configura cada Cliente? Indica los comandos utilizados.**

Ambos clientes se configuran con el mismo comando que cuando teníamos solo un cliente (ver apartado 2.b)

**c. ¿Cuál es el ancho de banda máximo para transmitir en la red? ¿Es distinto que con UDP? ¿Es distinto si se utiliza un solo cliente TCP? Razona tu respuesta.**

****

Podemos ver como al principio cuando aún no se ha iniciado el segundo cliente el primero ocupa todo el ancho de banda, después vamos viendo que el ancho de banda máximo para transmitir en la red cada uno de los clientes es de más o menos 470Mbits/s si sumamos ambos nos da el maximo de ancho de banda que coincide con el mismo que utilizaba un solo cliente, es decir, 927Mbit/s. Por tanto, comparten el ancho de banda total reduciendo a la mitad en cada uno de ellos para así evitar la pérdida de paquetes o congestiones.

**d. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.**

Como estamos en TCP no podemos hablar de jitter ni pérdidas de paquetes como dijimos con anterioridad en la otra conexión TCP con un cliente. Respecto al ancho de banda, el cliente 1 aproximadamente 489 Mbit/s y el cliente 2 aproximadamente 411 Mbit/s como vemos en el envío de los segundos dos al tres en cada uno de ellos.

**e. ¿Qué ocurre cuando hay dos clientes transmitiendo datos?**

Cuando tenemos dos clientes transmitiendo como TCP tiene protocolos de congestión puede adaptar los anchos de banda de cada uno de los clientes para hacer que no se sature la red. De ahí las variaciones que íbamos viendo en la imagen 13. De este modo, cada cliente ocupa la mitad del ancho de banda máximo.

**f. Prueba a lanzar el servidor y un solo cliente ocupando todo el ancha de banda. A mitad de la transferencia, lanza el segundo cliente ocupando también todo el ancho de banda. ¿Cuáles son los resultados obtenidos? ¿Qué conclusiones obtienes?**

****

En los resultado vemos como el primer cliente acaba su conexión con un ancho de banda de 881 Mbit/s y el segundo cliente que se une en mitad de la conexión termina con 624 Mbit/s. Podemos concluir que si el primer cliente está ocupando todo el ancho de banda en un principio cuando llega un nuevo cliente va a intentar también ocupar todo el ancho de banda posible sin que tengan lugar congestiones por tanto los clientes se unen pero por el mecanismo que tiene TCP de control de la red hace que se disminuya el ancho de banda para el primer cliente que al principio estaba utilizando mucho más ancho de banda.

**g. Prueba a lanzar el servidor y un solo cliente ocupando la mitad del ancho de banda. A mitad de la transferencia, lanza el segundo cliente ocupando también la mitad del ancho de banda. ¿Cuáles son los resultados obtenidos? ¿Qué conclusiones obtienes?**

Tras ver los resultado se puede ver cómo los clientes envían a la vez con la mitad del ancho de banda, por tanto no se modifica este ancho de banda ya que, la red no está saturada y ambos pueden enviar la mitad sin ningún problema de congestión.

**h. Adjunta la captura de Wireshark y describe brevemente los paquetes pertenecientes al flujo de la comunicación que se ha desarrollado entre el cliente y el servidor, así como los parámetros del protocolo.**

****

****

****

****

****

Al principio podemos ver el inicio de conexión con el primer cliente y también como los parámetros se van ajustando en función de la red y la finalización de esta conexión con este cliente. Después comienza la conexión del segundo cliente con los ACK correspondientes para confirmar la comunicación. Y por último vemos el fin de la comunicación entre cliente y servidor y así liberar la memoria del servidor.

**5. Interacción entre protocolos:**

**a. ¿Cómo se configura cada Servidor? Indica los comandos utilizados.**

Se configura un servidor para el tráfico TCP igual que en el apartado 2 y otro servidor para el tráfico UDP igual que en el punto 1 pero ahora ambos se encuentran en la misma máquina, en mi caso VNC.

****

****

**b. ¿Cómo se configura cada Cliente? Indica los comandos utilizados.**

Se configura un cliente para el tráfico TCP igual que en el apartado 2 y otro cliente para el tráfico UDP igual que en el punto 1 pero ahora ambos se encuentran distintas máquinas SSH.

****

****

**c. ¿Cuál es el comportamiento del tráfico de fondo TCP? Razona tu respuesta.**

El tráfico TCP se va adaptando a la red cuando se produce también tráfico de UDP realizando una bajada en su ancho de banda. Como vemos en la imagen 22 al principio utiliza menos ancho de banda porque también se produce UDP y cuando termina vuelve a aumentar.

**d. ¿Cuál es el comportamiento de la aplicación UDP? Razona tu respuesta.**

El tráfico UDP siempre intenta utilizar todo el ancho de banda posible.(Ver imagen 21).

**e. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.**

Ver imágenes 20 y 21.

UDP → Ancho de banda 944 Mbit/s → Jitter = 0.017 s → pérdidas 20 %

TCP → Ancho de banda 10.9 Mbit/s

**f. ¿Qué se ha visto más afectado por los recursos disponibles, la aplicación UDP o el tráfico de fondo TCP?**

Se ve más afectado el tráfico de fondo TCP ya que, es el que tiene que cambiar notablemente su ancho de banda.

**g. ¿Qué ocurre si el tráfico de streaming UDP aumenta de repente en un momento dado y trata de consumir más ancho de banda? Razona tu respuesta.**

Se puede ver que el tráfico TCP se va adaptando al ancho de banda que tiene disponible, para así si el tráfico streaming UDP quiere consumir mucho más ancho de banda el tráfico de fondo TCP se reduce.

**h. Analiza los resultados obtenidos en las diferentes pruebas con los distintos parámetros y describe las conclusiones a las que llegas.**

Tras realizar todos los cambios y analizar los resultado, podemos concluir que el tráfico de fondo TCP siempre se ve más afectado y tiene que cambiar porque siempre intenta evitar la congestión de la red. Por el contrario el tráfico UDP siempre utiliza todo el ancho de banda disponible, el máximo y le da igual que se pierdan paquetes o congestiones.

**i. Adjunta la captura de Wireshark y describe brevemente los paquetes pertenecientes al flujo de la comunicación que se ha desarrollado entre el cliente y el servidor, así como los parámetros del protocolo.**

****

Vemos como el análisis de la captura es similar a lo que hemos comentado en los puntos anteriores. Destacar que las cabeceras son iguales tanto en UDP como en TCP cuando solo teníamos un cliente pero cambia la longitud de TCP cuando aparecen los paquetes UDP.