

# PRÁCTICA 1

## Análisis de tráfico en redes IP

### 1. Objetivos

El objetivo principal es familiarizarnos con una nueva herramienta que vamos a utilizar durante las prácticas de la asignatura, para generar tráfico haciendo uso de diferentes protocolos, estudiar su funcionamiento y el comportamiento de la red, así como analizar el tráfico y realizar medidas y estimaciones.

### 2. Herramientas

**iPerf** es una herramienta de análisis de tráfico que nos permite generar tráfico y hacer estimaciones del ancho de banda disponible en una red, así como el retardo, jitter y pérdidas sufridas por el tráfico de prueba generado. Puede obtenerse en la página web: <https://sourceforge.net/projects/iperf2/> . Es aconsejable familiarizarse con la documentación aportada por el proyecto en la misma página web y en <https://iperf.fr/>

**Wireshark** permite realizar funciones de captura sobre las interfaces de red del propio ordenador, de forma que podremos capturar los paquetes que llegan a cada una de ellas. La documentación sobre el software se encuentra en <http://www.wireshark.org> .

### 3. Análisis de tráfico

#### 3.1 Diagrama básico

Uno de los recursos más habituales a optimizar es el ancho de banda de la red sobre la que se trabaja. Para hacer una estimación del ancho de banda máximo disponible en nuestra red vamos a utilizar la herramienta *iperf*, que además nos indicará una serie de mediciones sobre la red.

Esta herramienta nos permitirá transmitir una cantidad de datos entre un cliente (actuará como emisor) y un servidor (actuará como receptor), especificando la tasa de envío, el protocolo, el tamaño de los paquetes y una amplia variedad de parámetros. El servidor, permite recolectar estadísticas que son devueltas al cliente al final de la conexión.

La mejor manera de empezar a familiarizarse con las opciones que nos ofrece *iperf* es consultar su manual, usando el comando:

```
> man iperf
```

Todos los comandos necesarios para la práctica se pueden encontrar en dicho manual.

El diagrama básico que tendremos en el laboratorio será el mostrado en la Figura1:

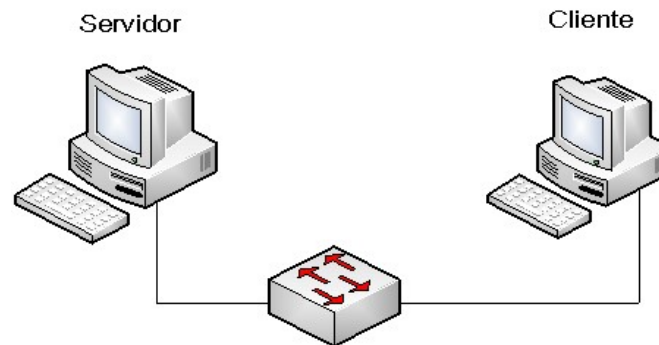


Figura 1. Diagrama básico

A modo de ejemplo, si queremos emitir durante 10 segundos entre dos máquinas distintas a una tasa de 25Mbps necesitaremos lanzar una consola en cada una de ellas (o dos consolas en la misma máquina si queremos trabajar en local) y ejecutar los siguientes comandos:

Servidor > *iperf -s -u -i 1*

Cliente > *iperf -c IPSERVIDOR -u -b 25M -i 1 -t 10*

Consultad el manual para ver cuál es la función de cada una de las opciones. Para finalizar la ejecución de cualquiera de ellos podemos recurrir a Ctrl+C o, en el caso del cliente, esperar a que acabe (si hemos especificado un tiempo de ejecución).

## 3.2 Tareas a realizar

### 3.2.1 Estimaciones del throughput disponible en la red

En este punto a desarrollar, el Servidor y el Cliente se encontrarán en distintas máquinas. Para ello, se podrá trabajar en parejas, de tal forma que se pueden intercambiar los roles de Servidor y Cliente entre ambos compañeros para observar qué pasa en cada caso. (Independientemente del trabajo en pareja, la memoria será personal). Si no hay posibilidad de trabajar en pareja, el alumno puede utilizar dos máquinas distintas del laboratorio con su mismo usuario.

Mediante Wireshark se tendrá que capturar el tráfico para el análisis posterior que se realizará sobre los paquetes intercambiados en la red.

**Comunicaciones utilizando UDP:**

Lanzad en una máquina un servidor y en otra un cliente. Tenéis que medir las prestaciones de la red, una posibilidad es ir incrementando el ancho de banda que queréis usar hasta que veáis que satura.

Probad a aumentar y disminuir los diferentes parámetros que pueden configurarse como el tamaño del buffer en el servidor, en el cliente y en ambos a la vez, así como el tamaño de paquete.

**MEMORIA – Puntos a recoger:****1. Comunicaciones UDP:**

- a. ¿Cómo se configura el Servidor? Indica los comandos utilizados.
- b. ¿Cómo se configura el Cliente? Indica los comandos utilizados.
- c. ¿Cuál es el ancho de banda máximo para transmitir en la red?
- d. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.
- 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.
- f. ¿Qué pasa si se aumenta y disminuye el tamaño de paquete? Indica las variaciones en las medidas. Analiza los resultados obtenidos y describe las conclusiones a las que llegas.
- 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.

**Comunicaciones utilizando TCP:**

Lanzad en una máquina un servidor y en otra un cliente. Tenéis que medir las prestaciones de la red, una posibilidad es ir incrementando el ancho de banda que queréis usar hasta que veáis que satura.

Probad a aumentar y disminuir los diferentes parámetros que pueden configurarse como el tamaño del buffer en el servidor, en el cliente y en ambos a la vez, así como el tamaño de ventana.

**MEMORIA – Puntos a recoger:****2. Comunicaciones TCP:**

- a. ¿Cómo se configura el Servidor? Indica los comandos utilizados.
- b. ¿Cómo se configura el Cliente? Indica los comandos utilizados.
- 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.
- d. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.
- 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.

- 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.
- 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.

### 3.2.2 Comunicación entre dos clientes y un servidor

En este punto a desarrollar, el Servidor y los Clientes se encontrarán en distintas máquinas. Para ello, se podrá trabajar en parejas, de tal forma que se pueden intercambiar los roles de Servidor y Cliente entre ambos compañeros para observar qué pasa en cada caso. (Independientemente del trabajo en pareja, la memoria será personal). Si no hay posibilidad de trabajar en pareja, el alumno puede utilizar dos máquinas distintas del laboratorio con su mismo usuario.

Mediante Wireshark se tendrá que capturar el tráfico para el análisis posterior que se realizará sobre los paquetes intercambiados en la red.

La Figura 2 recoge el diagrama básico para este punto.

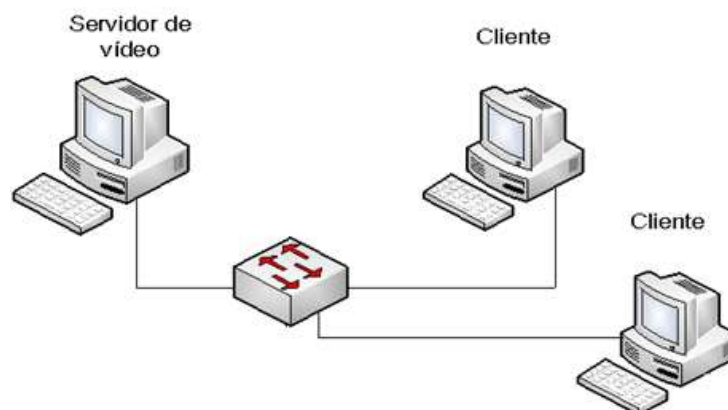


Figura 2. Diagrama básico

#### Comunicaciones utilizando UDP:

Lanzad en una máquina un servidor y en otra dos clientes. Tenéis que medir las prestaciones de la red, así como la interacción que se produciría entre dos aplicaciones UDP compartiendo la misma infraestructura, como pueda ser el streaming de dos vídeos distintos.

Probad a aumentar y disminuir los diferentes parámetros que pueden configurarse como el tamaño del buffer en el servidor, en los clientes y en ambos a la vez, así como el tamaño de paquete.

**MEMORIA – Puntos a recoger:****3. Comunicaciones UDP:**

- a. ¿Cómo se configura el Servidor? Indica los comandos utilizados.
- b. ¿Cómo se configura cada Cliente? Indica los comandos utilizados.
- c. ¿Cuál es el ancho de banda máximo para transmitir en la red? ¿Es distinto si se utiliza un solo cliente? Razona tu respuesta.
- d. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.
- e. ¿Qué ocurre cuando hay dos clientes transmitiendo datos?
- f. Prueba a lanzar el servidor y un solo cliente ocupando todo el ancho 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?
- 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?
- 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.

**Comunicaciones utilizando TCP:**

Lanzad en una máquina un servidor y en otra dos clientes. Tenéis que medir las prestaciones de la red, así como la interacción que se produciría entre dos aplicaciones TCP compartiendo la misma infraestructura, como pueda ser el streaming de dos vídeos distintos.

Probad a aumentar y disminuir los diferentes parámetros que pueden configurarse como el tamaño del buffer en el servidor, en los clientes y en ambos a la vez, así como el tamaño de ventana.

**MEMORIA – Puntos a recoger:****4. Comunicaciones TCP:**

- a. ¿Cómo se configura el Servidor? Indica los comandos utilizados.
- b. ¿Cómo se configura cada Cliente? Indica los comandos utilizados.
- 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.
- d. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.
- e. ¿Qué ocurre cuando hay dos clientes transmitiendo datos?
- f. Prueba a lanzar el servidor y un solo cliente ocupando todo el ancho 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?
- 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?
- 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.

### 3.2.3 Interacción entre protocolos:

Es habitual que en un mismo sistema tengamos conexiones UDP y TCP coexistiendo. Vamos a simular esto en nuestro sistema y ver qué sucede. Para ello necesitaremos crear un primer flujo de datos, que simulará el tráfico de fondo; y un segundo flujo que simulará nuestra aplicación principal. Cada uno de los flujos necesitará un cliente y un servidor.

Simulad un tráfico de fondo TCP y lanzad un tráfico UDP que simule una aplicación de streaming con un consumo alto de ancho de banda.

Mediante Wireshark se tendrá que capturar el tráfico para el análisis posterior que se realizará sobre los paquetes intercambiados en la red.

### MEMORIA – Puntos a recoger:

#### 5. Interacción entre protocolos:

- a. ¿Cómo se configura cada Servidor? Indica los comandos utilizados.
- b. ¿Cómo se configura cada Cliente? Indica los comandos utilizados.
- c. ¿Cuál es el comportamiento del tráfico de fondo TCP? Razona tu respuesta.
- d. ¿Cuál es el comportamiento de la aplicación UDP? Razona tu respuesta.
- e. Indica los valores de ancho de banda, jitter y pérdida de paquetes.
- f. ¿Qué se ha visto más afectado por los recursos disponibles, la aplicación UPD o el tráfico de fondo TCP?
- 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.
- h. Analiza los resultados obtenidos en las diferentes pruebas con los distintos parámetros y describe las conclusiones a las que llegas.
- 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.

La **MEMORIA** recogerá los 5 puntos planteados a lo largo de la práctica, respondiendo a cada una de las preguntas. En las respuestas, pueden incluirse capturas de pantalla para favorecer la explicación.

La **MEMORIA** es personal e intransferible. Independientemente de trabajar en parejas, deberá entregarse una MEMORIA por alumno.

Las prácticas se rigen según la Guía Docente de la asignatura, publicada en la página web de la misma a través del Aula Virtual.