

OMNeT++: Análisis de prestaciones en redes conmutadas

GII - ETSINF - UPV

6 de marzo de 2023

Índice

1. Objetivos	2
2. Preparación del entorno de trabajo	2
3. Descripción de la red	2
4. Estudio del impacto de la velocidad del switch	3

1. Objetivos

Los objetivos de este trabajo son dotar al alumno de las aptitudes para analizar las prestaciones de una red mediante simulación y mejorar su entendimiento de los criterios de diseño. En concreto se analizará el impacto que la elección de la velocidad del switch puede tener sobre la tasa de transferencia dependiendo del tipo de carga.

2. Preparación del entorno de trabajo

Para preparar el entorno de trabajo realizad los siguientes pasos:

1. Inicial Omnet++ y comprobad que el proyecto “inet4” existe y está incluido en vuestro *Workspace* (si no se deben seguir los pasos descritos en la práctica 1 para importar el proyecto “inet4”).
2. Descargad el fichero *Practica-2.zip* desde Poliformat.
3. Extraer dicho fichero en cualquier ubicación del disco duro. Los ficheros incluidos son: Escenario100M.ned, Escenario1G.ned y PracticaTest1.ini.
4. Copiad la carpeta extraída a la raíz del proyecto “inet” (“Copiar” en navegador de archivos y “Paste” en carpeta “inet” del explorador de proyectos).
5. Añadid la nueva carpeta a la lista “NED Source Folders” (clic derecho sobre proyecto *Inet4* - *Properties* - *Omnet++* - *NED source folders*, como se vio en la práctica 1 apartado “Creación de la red”).

En este momento ya podemos explorar la red y pasar al apartado siguiente.

3. Descripción de la red

La red contenida en los dos ficheros NED proporcionados solo difiere en la velocidad de algunas conexiones y está formada por:

- Un array de switches Ethernet (módulo EtherSwitch), un array de hosts (módulo StandardHost) y una serie de conexiones Fast y Gigabit Ethernet (Eth100M y Eth1G).
- El módulo IPv4NetworkConfigurator.

Las conexiones entre switches y hosts reflejan la topología de la figura 1, donde se simula la red LAN de una pequeña empresa con siete laboratorios (A-G). En cada laboratorio hay un switch que da servicio a 4 ordenadores, excepto en el laboratorio D, donde hay 8 ordenadores y un servidor. Los switches se conectan entre sí mediante una topología en estrella en la cual el switch D es el nodo central. Los ordenadores (clientes) solo envían datos al servidor, no existiendo tráfico directo entre ellos. El servidor no envía nada, solo recibe.

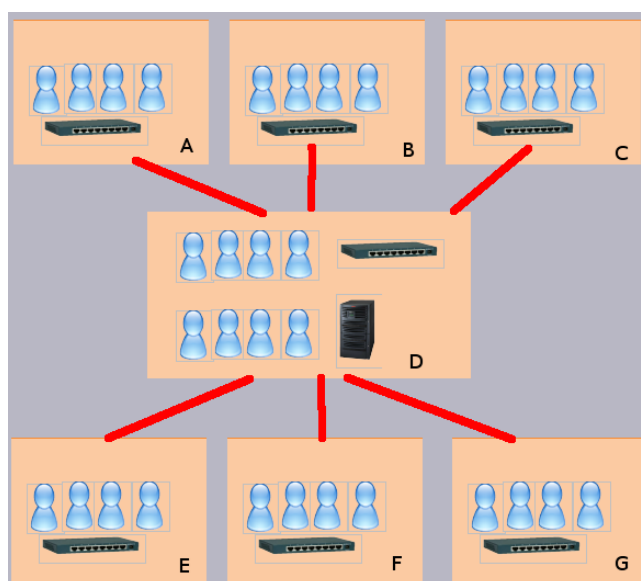


Figura 1: Topología de la red.

4. Estudio del impacto de la velocidad del switch

En este experimento se busca estudiar el efecto de tener (o no) switches más potentes en los elementos de la red que concentran más capacidad de tráfico atendiendo a su posición en la jerarquía de la red. Concretamente, se compararán las prestaciones alcanzadas para los dos siguientes casos:

Escenario 100M Todos los switches de la red son del tipo Fast-Ethernet (Escenario100M.ned).

Escenario 1G El switch D es Gigabit Ethernet y el resto Fast Ethernet (Escenario1G.ned).

Las prestaciones de una red pueden variar dependiendo del tipo de carga a la que se someta. En los escenarios anteriores, simularemos dos modelos de carga diferentes:

Modelo de carga UDP (tráfico de vídeo HD) Flujo de datos UDP entre cada cliente y el servidor, cada uno con una tasa de transferencia media de 4 Mbit/s. Tamaño del paquete: 1440 bytes.

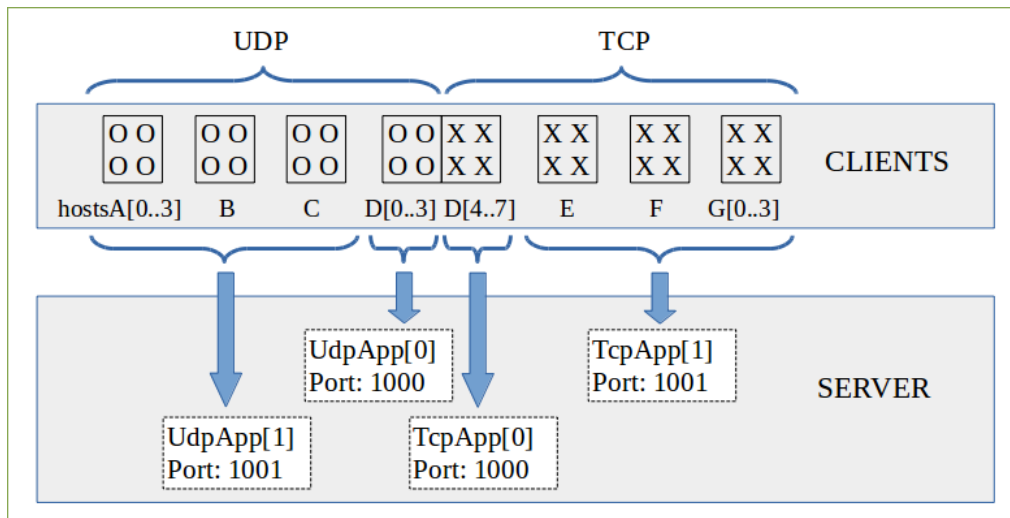
Modelo de carga TCP (subida de archivos) Conexiones TCP entre cada cliente y el servidor. Tamaño total de la transferencia de datos: 100 MBytes.

Los terminales cliente de los laboratorios A, B y C, así como la mitad de terminales de D, siguen el modelo de carga UDP. El resto de terminales siguen el modelo de carga TCP. El test mostrará cómo afecta el cambio de switch dependiendo de si el tráfico proviene de los hosts ubicados fuera de D o dentro de D, y también dependiendo de si generan tráfico UDP o TCP.

Ejercicio 1

El fichero Practica3Test1.ini contiene la configuración de la presente prueba. Examina su contenido para entender el diseño de la prueba y responde a las siguientes preguntas:

- Observa el parámetro “network” y las secciones definidas, ¿Cuántas redes diferentes se van a simular?
- ¿Cuánto dura la simulación?
- ¿Cuántas aplicaciones se ejecutarán en el servidor?
- La siguiente figura muestra cuáles son las aplicaciones y números de puerto del servidor que reciben los datos en función de su procedencia (dentro y fuera de D) y el tipo de carga (UDP y TCP). Identifica las líneas del fichero INI donde se lleva a cabo esta especificación.



Ejercicio 2

Mediante el Administrador de simulaciones (Run -> Run configurations), crea dos configuraciones, una para cada red, y ejecútalas en la consola (primero una y a continuación la otra, la de 1G tarda unos pocos minutos). Genera el fichero ANF para analizar los resultados y resuelve las siguientes cuestiones.

- a) Obtén el número de bytes recibidos por cada una de las aplicaciones del servidor y rellena la tabla.

Filtra por módulo “*.server[*]” y nombre “packetReceived:sum(packetBytes)” en la pestaña *Scalars*.

Nota: Fíjate sólo en los datos de nivel de transporte (TCP y UDP). La tasa de transferencia se refiere también a los bits por segundo recibidos a nivel de transporte. Puedes ayudarte de la hoja de cálculo “Ejercicio-2_ Resultados.ods” que encontrarás en Poliformat. Para mayor claridad, anota los valores en Megas.

Dato	Aplicación	Eth 100M	Eth 1G
Datos recibidos de hosts dentro de D (MBytes)	UDP		
	TCP		
Datos recibidos de hosts fuera de D (MBytes)	UDP		
	TCP		
Total de datos recibidos en el servidor (MBytes)			
Tasa de transferencia (Mbps)			
Tasa de transferencia media por host desde dentro de D (Mbps)	UDP		
	TCP		
Tasa de transferencia media por host desde fuera de D (Mbps)	UDP		
	TCP		

- b) ¿Cómo se han calculado las tasas de transferencia media por host?
- c) ¿Qué clase de tráfico (UDP o TCP) se ve más afectado por la congestión?
- d) Para TCP ¿Hay diferencia en la tasa de transferencia media entre los hosts del laboratorio D y los del resto de laboratorios?
- e) ¿Mejoran las prestaciones con el uso del switch de 1Gbit/s respecto del de 100Mbit/s?
- f) Consulta la tasa de transferencia recibida en el servidor a nivel MAC ((módulo “Esenario*.server[*].eth[*].mac”, parámetro “bits/sec”)) en ambos escenarios y compárala con la recibida a nivel de transporte ¿Coinciden? Justifícalo.
- g) ¿Coincide la tasa de transferencia recibida en el nivel MAC del servidor con la velocidad de transmisión (100 Mbit/s y 1 Gbit/s) de los switches? Justifícalo.