

# ARQUITECTURA DE REDES I / ARQUITECTURA DE REDES



TP13

Tema I: Ejercicio para TP13

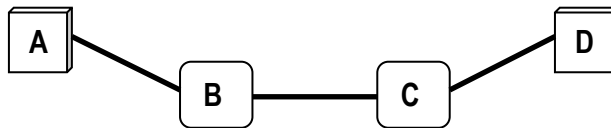
Ejercicio a realizar por el alumno como TP13.

Este ejercicio es adicional a los que se han realizado en clase de Grupo Pequeño y en Tareas Personales y pretenden que el alumno siga practicando y aplicando conceptos del Tema 1.

Posteriormente se proporcionarán los resultados numéricos del ejercicio.

La figura muestra una red formada por 4 máquinas, A, B, C y D. La distancia entre cada par de máquinas (A-B, B-C, C-D) es de 100 Km. La velocidad de propagación ( $s$ ) es de  $2,5 \cdot 10^8$  m/seg. Los enlaces A-B y C-D son Gigabit Ethernet, con una velocidad de transmisión ( $R$ ) de 1.000 Mbps ( $10^9$  bps). La velocidad de transmisión en el enlace B-C es de 100 Mbps ( $10^8$  bps).

Una aplicación situada en la máquina A envía un mensaje formado por 1,5 millones de octetos a otra aplicación que se ejecuta en la máquina D. La comunicación se realiza directamente sobre la capa de enlace, que añade una cabecera de 26 octetos. Los enlaces A-B y C-D tienen una MTU de 1.500 octetos y el enlace B-C tiene una MTU de 375 octetos. Por cuestiones de eficiencia, nunca se enviarán tramas de menos de 46 octetos más cabeceras. Las máquinas intermedias no tienen capacidad de bloqueo y el re-ensamblado se produce en la máquina destino.



Se pide:

- Tiempo que transcurre entre el momento en que sale el primer bit de información de usuario del nodo A hasta que llega el último bit de información de usuario al nodo D. Suponer que el envío de tramas es continuo hasta completar el mensaje, que no hay confirmaciones e ignorar el retardo de procesamiento en los nodos de almacenamiento y retransmisión.
- Calcule la eficiencia del enlace ( $E$ ) en el enlace A-B y el caudal ( $C$ ), asumiendo que el nodo A no puede comenzar a transmitir de nuevo hasta que no ha llegado el último bit del mensaje al nodo D. Exclusivamente para este punto, considere que en el enlace A-B existe una probabilidad de error de bit (BER) de  $10^{-6}$ , que las tramas erróneas se retransmiten una sola vez y no tenga en cuenta los mensajes de asentimiento.
- Suponga ahora que añadimos una capa de red a las máquinas A, B, C y D, la cual permite una SDU máxima de 65535 octetos y añade una cabecera de 20 octetos. Calcule, en este nuevo escenario, el número de bits de información de usuario, de información de control, y totales, que encontramos en las PDUs de cada capa para el mensaje total enviado por la aplicación. ¿Qué porcentaje de la capacidad del medio de transmisión, para cada enlace, se consume en el envío de información de control?