



Trabajo práctico N° 3

Packet Switching - Retardos

Redes de Computadoras 1
Departamento de Ingeniería de Computadoras
Facultad de Informática - Universidad Nacional del Comahue



Lectura del libro de Kurose:

- 1.3.1 Packet Switching,
- 1.3.2 Circuit Switching,
- 1.4.1 Overview of Delay in Packet-Switched Networks,
- 1.4.3 End-to-End Delay

Conmutación

1. Explique la diferencia entre conmutación de circuitos y conmutación de paquetes. Desde el punto de vista de la usuaria, ¿qué ventaja tiene una red que realiza conmutación de circuitos sobre una red que realiza conmutación de paquetes? Y desde el punto de vista de quien ofrece el servicio, ¿qué ventaja tiene una red que realiza conmutación de paquetes sobre una red que realiza conmutación de circuitos?

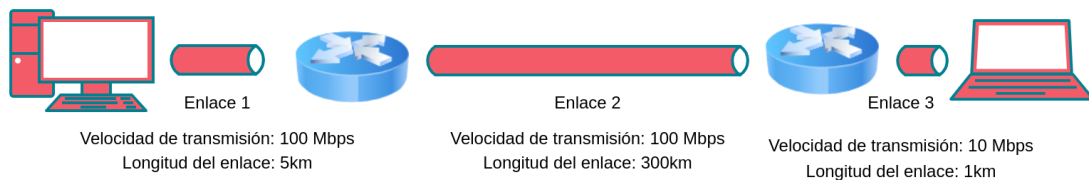
Transmisión y propagación

2. Se tiene un enlace de $R=100\text{ Mbps}$ y un router que transmite por él paquetes de $L=4\text{ KiB}$ hacia otro router al otro extremo del enlace.
 - a) ¿Cuál es el retardo de transmisión de un paquete?
 - b) ¿Cuántos paquetes por segundo pueden transmitirse por este enlace como máximo?
3. Utilizando el applet disponible en el sitio web indicado a continuación, encuentre una posible combinación de valores de retardo de transmisión y de retardo de propagación para que:
 - a) El emisor finalice la transmisión antes de que el primer bit del paquete llegue al receptor.
 - b) El primer bit del paquete llegue al receptor antes de que el emisor finalice la transmisión. Establezca la diferencia entre el retardo de transmisión y el retardo de propagación.

Sitio web: <https://www2.tkn.tu-berlin.de/teaching/rn/animations/propagation/>

4. Considere dos hosts, A y B, conectados por un enlace que tiene una tasa de transferencia de R bps. Suponga que los dos hosts están a una distancia de m metros, y que la velocidad de propagación en el enlace es de s m/s. El host A envía un paquete de L bits al host B.
 - a) Expresar el retardo de propagación del paquete, **prop**, en función de m y s .

- b) Exprese el tiempo de transmisión del paquete, **trans**, en función de **L** y **R**.
- c) Suponga que el host A comienza la transmisión de un paquete en $t = 0$. En el tiempo $t = \text{trans}$, ¿dónde está el último bit del paquete?
- d) Suponga que $\text{prop} > \text{trans}$. En el tiempo $t = \text{trans}$, ¿dónde está el primer bit del paquete?
- e) Suponga que $\text{prop} < \text{trans}$. En el tiempo $t = \text{trans}$, ¿dónde está el primer bit del paquete?
5. La siguiente figura muestra tres enlaces de fibra óptica que conectan dos hosts atravesando dos routers. Cada uno de ellos tiene especificado la velocidad de transmisión y la longitud del enlace.
- a) Calcule el tiempo de transferencia T (es decir, el tiempo desde que se inicia la transmisión del primer bit, hasta el momento en que se recibe el último) de un paquete de 4 KiB que el host A envía al host B. Tenga en cuenta que c , la velocidad de la luz, es de $3 * 10^8$ m/s.
- b) Analice la relación entre la longitud del enlace y el retardo de propagación.
- c) ¿En qué proporción varía el tiempo de transferencia T si se duplica la velocidad de transmisión del enlace 2?
- d) ¿En qué proporción varía el tiempo de transferencia T si se reduce a la mitad la longitud del enlace 2?



Traceroute

6. En linux, ejecute el siguiente programa e identifique los routers que atraviesa el paquete IP enviado desde su computadora.

```
$ sudo traceroute people.com.cn
```

- a) Analice las diferencias en los retardos.
- b) Localice algunas de las IP obtenidas, por ejemplo con <https://www.cual-es-mi-ip.net/geolocaliza-mi-ip-mapa>.
- c) ¿Cuál es el mecanismo por el cual este comando (*traceroute*) permite identificar la cadena de routers visitados?