

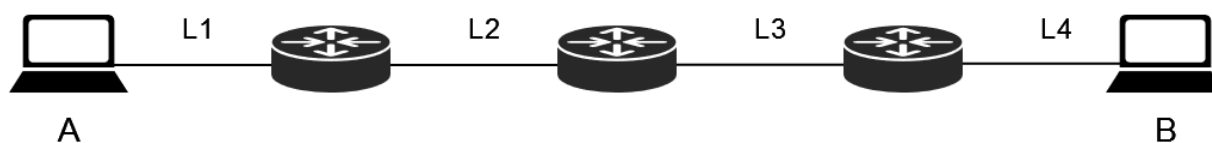
Ejercicio de Latencia

Este documento fue hecho por Ezequiel Mundani Vegega para el curso de Redes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. Su última modificación fue el 13 de octubre de 2024.

En caso de encontrar algún error por favor mandame un mail a emundani@fi.uba.ar y lo corrijo. ¡Espero que te sirva!

Consigna

Se tiene la siguiente topología con sus datos:



	L1	L2	L3	L4
Distancia	100 m	10 km	4 km	100 m
Ancho de banda	10 Mbps	200 Mbps	200 Mbps	10 Mbps
Velocidad del medio	$1,7 \cdot 10^5$ km/s	$2 \cdot 10^5$ km/s	$2 \cdot 10^5$ km/s	$1,7 \cdot 10^5$ km/s

- 1) Calcular el RTT entre **A** y **B** (despreciar tiempo de encolado).
- 2) Calcular el tiempo necesario para enviar un paquete de 1000B desde **A** hacia **B**.

Resolución

1) Primero hay que entender qué es el RTT. James Kurose dice “we define the round-trip time (RTT), which is the time it takes for a small packet to travel from client to server and then back to the client. The RTT includes packet-propagation delays, packet-queuing delays in intermediate routers and switches, and packet-processing delays.”

Siendo que es el tiempo que tarda un paquete pequeño en ir ida y vuelta desde el cliente es:

$$RTT = 2 \cdot (t_{\text{prop}} + t_{\text{queue}} + t_{\text{proc}})$$

t_{prop} :

Para calcular el tiempo de propagación entre el cliente y el servidor habrá que calcular el tiempo de propagación para cada enlace:

$$t_{\text{prop}} = \frac{\text{Distancia}}{\text{V del medio}}$$

$$t_{\text{prop-1}} = \frac{0,1 \text{ km}}{1,7 \cdot 10^5 \text{ km/s}} = 5,88 \cdot 10^{-7} \text{ s} = 588 \text{ ns}$$

$$t_{\text{prop-2}} = \frac{10 \text{ km}}{2 \cdot 10^5 \text{ km/s}} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ s} = 50 \mu\text{s}$$

$$t_{\text{prop-3}} = \frac{4 \text{ km}}{2 \cdot 10^5 \text{ km/s}} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ s} = 20 \mu\text{s}$$

$$t_{\text{prop-4}} = t_{\text{prop-1}} = 588 \text{ ns} \text{ (Los enlaces son iguales)}$$

$$t_{\text{prop}} = t_{\text{prop-1}} + t_{\text{prop-2}} + t_{\text{prop-3}} + t_{\text{prop-4}} = 71,2 \mu\text{s}$$

t_{queue} :

En un escenario real el tiempo de encolado es variable, se lo podría llegar a estimar o tomar un promedio. En este ejercicio se lo desprecia.

t_{proc} :

El t_{proc} suele ser del orden de los ns. Analizando el valor del tiempo de propagación ya obtenido puede despreciarse.

Finalmente:

$$\text{RTT} = 2 \cdot (t_{\text{prop}} + \cancel{t_{\text{queue}}} + \cancel{t_{\text{proc}}}) = 2 \cdot 71,2 \mu\text{s} = 142,4 \mu\text{s}$$

2) El tiempo necesario para enviar un paquete desde **A** hacia **B** será:

$$T = t_{\text{prop}} + t_{\text{queue}} + t_{\text{proc}} + t_{\text{trans}}$$

Ya se hizo el análisis de todos los t excepto por el de transmisión.

t_{trans} :

$$t_{\text{trans}} = \frac{\text{Tamaño del paquete}}{\text{Ancho de banda}}$$

$$t_{\text{trans-1}} = \frac{8.000 \text{ b}}{10 \cdot 2^{20} \text{ b/s}} = 7,63 \cdot 10^{-4} \text{ s} = 763 \mu\text{s}$$

$$t_{\text{trans-2}} = \frac{8.000 \text{ b}}{200 \cdot 2^{20} \text{ b/s}} = 3,81 \cdot 10^{-5} \text{ s} = 38,1 \mu\text{s}$$

$$t_{\text{trans-3}} = t_{\text{trans-2}} = 38,1 \mu\text{s}$$

$$t_{\text{trans-4}} = t_{\text{trans-1}} = 763 \mu\text{s}$$

$$t_{\text{trans}} = t_{\text{trans-1}} + t_{\text{trans-2}} + t_{\text{trans-3}} + t_{\text{trans-4}} = 1,60 \text{ ms}$$

Finalmente:

$$T = t_{\text{prop}} + \cancel{t_{\text{queue}}} + \cancel{t_{\text{proc}}} + t_{\text{trans}} = 71,2 \mu\text{s} + 1,60 \text{ ms} = 1,67 \text{ ms}$$