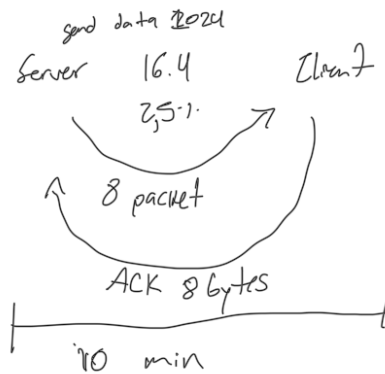


Tarea Redes

- 1 A server sends 1024 Mb of data to a client over a 16.4 Mbps link with 2.5% of packet loss. The server sends the data in packets of 8 Mb and after sending a packet awaits to receive an acknowledgment packet of 8 bytes from the client before sending the next packet. If it takes 10 minutes to complete the transfer of data, determine the latency of the link.
- 2 Explain the logic behind the phrase:
"You can buy more bandwidth, but you cannot buy less delay."
Exemplify and motivate your answer.
- 3 Compare Datagram to the Virtual Circuit networks with respect to:
- circuit setup; addressing scheme; routing; router failure; Quality of Service;

Packet loss 2.5%
bandwidth ← Link 16.4 Mbps
Data 1024 Mb
Packet 8 Mb
ACK packet 8 bytes
Transfer 10 minutes



$$\frac{1024 \text{ Mb}}{8 \text{ Mb}} = 128 \text{ packets}$$

$$8 \text{ bytes} \approx 0,000008 \text{ Mb}$$

$$10 \text{ min} \rightarrow 600 \text{ seg}$$

Transmission time for one packet: $\frac{\text{packet size}}{\text{bandwidth}} = \frac{8 \text{ Mb}}{16.4 \text{ Mbps}} \approx 0,4878 \text{ seg}$

T_{tx_data}

Time of transmission of ACK: $\frac{0,000008 \text{ Mb}}{16.4 \text{ Mbps}} \approx 0,0039 \text{ seg} \approx 0$

T_{tx_ack}

Se puede ignorar por pequeño

Time por ciclo (envío + espera del ACK):

servidor envía el paquete (T_{tx_data})

paquete viaja al cliente (1 seg)

ack viaja de vuelta (δ seg)

$$T_{\text{ciclo}} = T_{\text{txdata}} + 2\delta$$

Pérdida de paquete 2,5%.

Por cada paquete, se necesitan en promedio $\frac{1}{1-0,025} \approx 1,0256$ intentos

Tiempo total para los 128 paquetes:

$$T_{\text{total}} = 128 \cdot \frac{1}{0,975} \cdot (T_{\text{txdata}} + 2\delta)$$

Sustituyendo:

$$600 = 128 \cdot 1,0256 \cdot (0,4878 + 2\delta)$$

Resolviendo δ :

$$600 = 131,27 \cdot (0,4878 + 2\delta)$$

$$0,4878 + 2\delta = \frac{600}{131,27} \approx 4,569$$

$$2\delta = 4,569 - 0,4878 = 4,0812$$

$$\delta = \frac{4,0812}{2} \approx 2,0406 \text{ seg}$$

Latencia del link aprox. es 2,04 segundos

2 - R/ Puedes comprar más ancho de banda, pero no menos latencia, ya que podemos comprar más velocidad para "navegar más rápido", pero esto depende de varios factores, entonces no importa el ancho de banda sino la latencia de la red y esta depende de la distancia física porque entre más saltos entre receptor y emisor, más lento es e interfiere la infraestructura.

3-R/ 3- Datagram vs Virtual Circuit Networks:

circuit setup	El paquete se envía independientemente.	Hay que hacer una conexión antes de la transmisión.
Addressing scheme	El paquete tiene la dirección de su destino.	Necesita un identificador de circuito virtual.
Routing	Cada paquete puede usar una ruta distinta.	Estos deben seguir la ruta asignada.
Router failure	Si el router falla, los paquetes toman otra vía de paso.	En cambio aquí la conexión se detiene si hay una falla.
Quality of service	No es de gran calidad porque puede ocurrir congestión y/o pérdida de paquetes !!	Tiene mejor calidad porque su ruta es privada.

↓
IP
Flexibles y tolerantes a fallas
Retraso !!
Pérdida !!

↓
MPLS, ATM
Más control
No tolera fallas
Mejor calidad !!

Calculate the total delay to transfer a **10 Mb** file from the host 1 to the host 2 (from the beginning until the host 2 receives the last bit of the file) using circuit switching, message switching and datagram switching networks. Datagram size is 75 kb. The following is known:

The **distance** between the two hosts is 2000 km.

There are 3 routers (nodes) at the same distance in between the hosts.

Propagation speed is 200 000 km/s.

Transmission **bandwidth** is 1 Mbps.

Node **processing delay** is 100 ms.

Neglect processing delays in hosts.

Comment on the obtained results.

Retardo de transmisión:

$$T_{tx} = \frac{10 \text{ Mb}}{1 \text{ Mbps}} = 10 \text{ Seg}$$

Retardo de propagación:

$$T_{prop} = \frac{2000 \text{ Km}}{200000 \text{ Km/s}} = 0,01 \text{ seg}$$

Retardo total:

$$10 + 0,01 = 10,01 \text{ seg}$$

Message switching:

enlaces 4

$$\text{Distancia por enlace} = \frac{2000 \text{ Km}}{4} = 500 \text{ Km}$$

Retardo de propagación por enlace:

$$\frac{500 \text{ Km}}{200000 \text{ Km/s}} = 0,0025 \text{ seg}$$

Retardo de transmisión por enlace:

$$\frac{10 \text{ Mb}}{1 \text{ Mbps}} = 10 \text{ seg en cada enlace}$$

Retardo de procesamiento: 3 routers $\cdot 0,1 \text{ seg} = 0,3 \text{ seg}$

Cálculo total: Transmisión $4 \cdot 10 = 40 \text{ seg}$

Propagación $4 \cdot 0,0025 = 0,01 \text{ seg}$

Procesamiento $0,3 \text{ seg}$

Total: $40 + 0,01 + 0,3 = 40,31 \text{ seg}$

Datagram switching:

El archivo se divide en datagrams de $0,075 \text{ Mb}$

$$\# \text{ datagrams: } \frac{10 \text{ Mb}}{0,075 \text{ Mb}} \approx 134$$

$$0,045 \text{ ms}$$

Retardo por datagram:

$$\text{Transmisión por enlace: } \frac{0,075}{1} = 0,075 \text{ seg}$$

$$\text{Propagación por enlace: } 0,0025 \text{ seg}$$

$$\text{Procesamiento por router: } 0,1 \text{ seg}$$

Por datagram:

$$4 \cdot 0,075 + 4 \cdot 0,0025 + 3 \cdot 0,1 = 0,61 \text{ seg}$$

Para el último datagram:

$$133 \cdot 0,075 = 9,975 \text{ seg}$$

Datagramas que se transmiten en el 1º enlace

$$\text{Su propio retardo: } 0,61 \text{ seg}$$

$$\text{Total } 9,975 + 0,61 = 10,585 \text{ seg}$$