

Ejercicio de utilización del enlace en ARQ T3

1. Supongamos que con ARQ parar y esperar enviamos paquetes de 4000 bits sobre un enlace de 1 Gbps, longitud 1.000 Km y sin routers intermedios (tiempo en las colas y de procesamiento nulos). La velocidad de propagación del enlace es de 200.000 Km/s. Calcular el porcentaje de utilización del enlace en tanto por uno.
2. Si utilizamos ventana deslizante, ¿qué tamaño debería tener la ventana para obtener una utilización del enlace igual a 1?
3. Repetir los dos apartados anteriores suponiendo que la velocidad de transmisión del enlace es de 10 Mbps.

Datos

Long paquete = 4000 bits

Enlace $\left\{ \begin{array}{l} v = 16ps \\ \text{long} = 1000 \text{ km} \end{array} \right.$

$v_{prop} = 200.000 \text{ km/s}$

% utilización enlace

① Se calcula el RTT (tiempo de ida y vuelta)

$$t_{prop} = \frac{\text{long enlace}}{\text{vel prop}} = \frac{1000 \text{ km}}{200.000 \text{ km/s}} = \frac{10^3}{2 \cdot 10^5} \text{ s} = 0,005 \text{ seg}$$

$$\text{RTT} = 2 \cdot t_{prop} = 2 \cdot 0,005 = 0,01 \text{ seg}$$

• Se calcula el tiempo de transmisión

$$t_{trans} = \frac{\text{long paquete}}{\text{vel enlace}} = \frac{4000 \text{ b}}{10^9 \text{ b/s}} = 4 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

• Se calcula el porcentaje de utilización

$$U = \frac{T_{\text{util}}}{T_{\text{total}}} = \frac{t_{trans}}{\text{RTT} + t_{trans}} = \frac{4 \cdot 10^{-6} \text{ s}}{(0,01 + 4 \cdot 10^{-6}) \text{ s}} = 0,0004$$

② Si utilizásemos ventana deslizante $\left\{ \begin{array}{l} T_{\text{util EMISOR}} = N \cdot t_{trans} \\ \text{Total} = \text{RTT} + t_{trans} \end{array} \right.$

Si suponemos que $u=1$

$$T_{\text{util EMISOR}} \geq T_{\text{total}} \Rightarrow N \cdot t_{trans} \geq \text{RTT} + t_{trans} \Rightarrow N \geq \frac{\text{RTT} + t_{trans}}{t_{trans}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow N \geq \frac{\text{RTT}}{t_{trans}} + 1 \Rightarrow N \geq \frac{0,01}{4 \cdot 10^{-6}} + 1 \Rightarrow N \geq 2501$$

③

Ventana = 10 Mbps

- Se calcula el tiempo de transmisión

$$t_{trans} = \frac{\text{long paquete}}{\text{vel enlace}} = \frac{4000 \text{ b}}{10^7 \text{ b/s}} = \frac{4 \cdot 10^3}{10^7} \text{ s} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ s}$$

- Se calcula el % de utilización

$$U = \frac{T_{\text{útil}}}{T_{\text{total}}} = \frac{t_{trans}}{RTT + t_{trans}} = \frac{4 \cdot 10^{-4} \text{ s}}{(0,01 + 4 \cdot 10^{-4}) \text{ s}} =$$

- Si utilizamos ventana deslizante $\left\{ \begin{array}{l} T_{\text{útil EMISOR}} = N \cdot t_{trans} \\ T_{\text{total}} = RTT + t_{trans} \end{array} \right.$

Si suponemos que $U=1$

$$T_{\text{útil EMISOR}} \geq T_{\text{total}} \Rightarrow N \cdot t_{trans} \geq RTT + t_{trans} \Rightarrow N \geq \frac{RTT + t_{trans}}{t_{trans}} =$$

$$\Rightarrow N \geq \frac{RTT}{t_{trans}} + 1 \Rightarrow N \geq \frac{0,01 \text{ seg}}{4 \cdot 10^{-4} \text{ seg}} + 1$$