

PROBLEMA 5.4

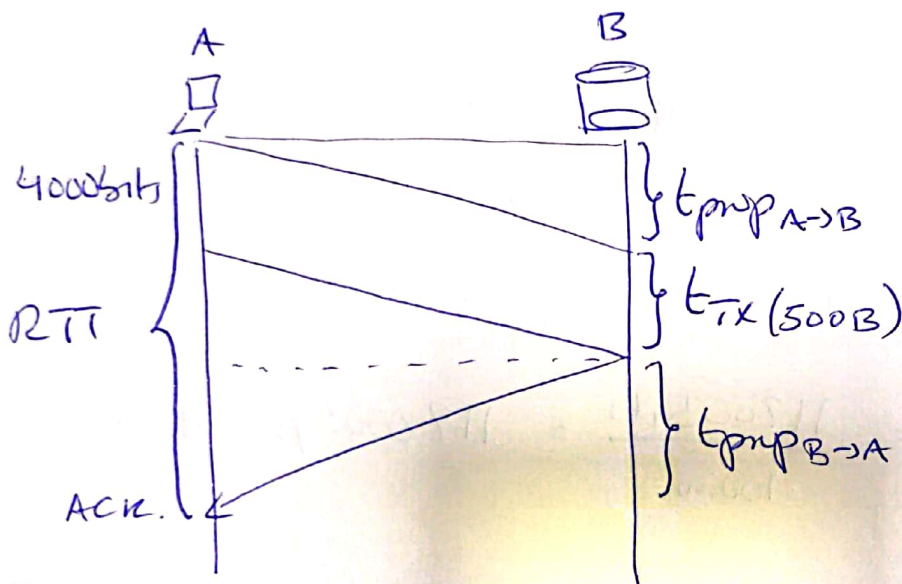
①

- Línea de $R = 2\text{MSps}$, 9000km , $U_{\text{prop}} = 200.000\text{km/s}$
- $L = 500\text{B} = 4000\text{bits}$
- $t_{\text{TIME OUT}} = 200\text{ms}$.

a) Si no hay errores, ¿cuál es el thput? ¿Cuánto tiempo se tarda en enviar un fichero de 100MB ? ¿Cuál es la utilización de la línea?

Suponemos que:

- * Es enlace punto a punto.
- * Se contesta con un ACK de tamaño 0B



$$\begin{aligned}
 RTT &= t_{\text{prop } A \rightarrow B} + t_{\text{tx } (500\text{B})} + t_{\text{prop } B \rightarrow A} = \\
 &= \frac{9000\text{km}}{200.000\text{km/s}} + \frac{4000\text{B}}{2 \cdot 10^6\text{B/s}} + \frac{9000\text{km}}{200.000\text{km/s}} = \\
 &= 45\text{ms} + 2\text{ms} + 45\text{ms} = \underline{92\text{ms}}
 \end{aligned}$$

$$\text{thput}_{\text{sw}} = \frac{L_{\text{bit}}}{RTT} = \frac{4000\text{bit}}{92\text{ms}} = \boxed{43'47\text{Kbps}}$$

PROBLEMA 5.4 - continuación

(2)

¿t enver fichero de 100MB = 800MB?

si 1 sg — 43'47Ksp.

$$x_{sy} \rightarrow 8 \cdot 10^8 \text{ bits} \rightarrow t_{\text{envío } 100\text{MB}} = \frac{8 \cdot 10^8}{43'47 \cdot 10^3 \text{ b/s}}$$

$$t_{\text{envío } 100\text{MB}} \approx 18403 \text{ sg}$$

¿utilización de línea?

$$\frac{43'47 \text{ Kbps}}{2 \cdot 10^6 \text{ b/s}} \left(= \frac{\text{thput}_{\text{sat}}}{R_{\text{línea}}} \right) \approx \boxed{2'17\%}$$

b) ¿y si $p = 5\%$?

$$\text{si } p = 0'05 \rightarrow RTT' = \left(\frac{1}{1-p} \right) \cdot RTT \rightarrow$$

$$\begin{aligned} \text{thput}' &= \frac{L_{\text{sh}}}{RTT'} = \frac{L_{\text{sh}}}{\left(\frac{1}{1-p} \right) \cdot RTT} = \frac{L_{\text{sh}}}{RTT} \cdot (1-p) = \\ &= \text{thput} \cdot (1-p) = 43'47 \text{ Kbps} (1-0'05) = \\ &= 43'47 \text{ Kbps} \cdot (0'95) \approx \boxed{41'29 \text{ Kbps}} \end{aligned}$$

$$t_{\text{envío}} = \frac{8 \cdot 10^8}{41'29 \text{ Kbps}} \approx \boxed{19375 \text{ sg}}$$

$$\text{Utilización de línea} = \frac{41'29 \text{ Kbps}}{2 \text{ Mbps}} \approx \boxed{2'06\%}$$

c) ¿Máximizas doblar L o disminuir timeout? (3)

Si doblamos L :

$$L = 8000 \text{ bits} \rightarrow$$

$$RTT = \underbrace{45 \text{ ms}}_{t_{\text{propA} \rightarrow \text{B}}} + \underbrace{4 \text{ ms}}_{t_{\text{TX}}} + \underbrace{45 \text{ ms}}_{t_{\text{propB} \rightarrow \text{A}}} = 94 \text{ ms}$$

$$thput_{\text{san}} = \frac{L \cdot h}{RTT} = \frac{8000 \text{ b}}{94 \text{ ms}} \approx 85'1 \text{ kbps}$$

Si reducimos el timeout:

El mejor caso posible con time out acerca al RTT al valor de time out (similar a la progresión geométrica cuando hay errores). De este manera:

$$thput \approx \frac{L \cdot h}{t_{\text{timeout}}} = \frac{4000 \text{ b}}{100 \text{ ms}} = 40 \text{ kbps}$$

Mejor $2L$

d) ¿Si $\text{time out} = 40 \text{ ms}$?

$\text{time out} = 40 \text{ ms} \rightarrow \text{time out} < RTT \rightarrow$
SIEMPRE hace time out $\rightarrow thput \rightarrow 0$, utilización de canal $\rightarrow 0$

PROBLEMA 5.4 continuación

4

e) Repite si $R = 256 \text{ Kbps}$.

En ese caso:

$$\begin{aligned} \text{RTT} &= t_{\text{prop } A \rightarrow B} + t_x + t_{\text{prop } B \rightarrow A} = \\ &= 45 \text{ ms} + \frac{4000 \text{ b}}{256 \text{ Kbps}} + 45 \text{ ms} = 45 \text{ ms} + 15'625 \text{ ms} + 45 \text{ ms} = \\ &= 105'625 \text{ ms}. \end{aligned}$$

$$\text{thput} = \frac{L(\text{b})}{\text{RTT}} = \frac{4000 \text{ b}}{105'625 \text{ ms}} \approx \boxed{37'87 \text{ Kbps}}$$

$$t_{\text{envío } 100 \text{ MB}} = \frac{8 \cdot 10^8 \text{ b}}{37'87 \text{ Kbps}} \approx \boxed{21125 \text{ sg}}$$

$$\% \text{ util.} = \frac{37'87 \text{ Kbps}}{256 \text{ Kbps}} \approx \boxed{14'79\%}$$

(*) Si ahora $p = 0'05 \rightarrow$

$$\text{thput}' = 0'95 \cdot 37'87 \text{ Kbps} \approx \boxed{35'97 \text{ Kbps}}$$

$$t_{\text{envío } 100 \text{ MB}} = \frac{8 \cdot 10^8 \text{ b}}{35'97 \text{ Kbps}} \approx \boxed{22240 \text{ sg}}$$

$$\% \text{ util.} = \frac{35'97 \text{ Kbps}}{256 \text{ Kbps}} \approx \boxed{14'05\%}$$

(5)

Si en este caso conviene $2L$ ó $\text{time out} < \text{knrd}$?

En este caso ó $\text{RTT} = 105'25 \text{ ms}$; si ahora time out pasa de 200 ms a 100 ms , SIEMPRE hace time out , por lo que no se puede usar esta opción.

¿Es posible que L pase a ser $2L$? →

En este caso:

$$\begin{aligned} \text{RTT} &= t_{\text{prop A} \rightarrow \text{B}} + t_{\text{TX}} + t_{\text{prop B} \rightarrow \text{A}} = \\ &= 45 \text{ ms} + \frac{8000 \text{ b}}{256 \text{ KSp}} + 45 \text{ ms} = \\ &= 45 \text{ ms} + 31'25 \text{ ms} + 45 \text{ ms} = 121'25 \text{ ms.} \end{aligned}$$

$$t_{\text{put}} = \frac{L \cdot \text{th}}{\text{RTT}} = \frac{8000 \text{ b}}{121'25 \text{ ms}} \approx \boxed{6547 \text{ KSp}}$$

¿Y si time out pasa a 40 ms ? Entonces, siempre time out , con lo que $t_{\text{put}} \rightarrow 0$, obtención de $\text{cand} \rightarrow 0$