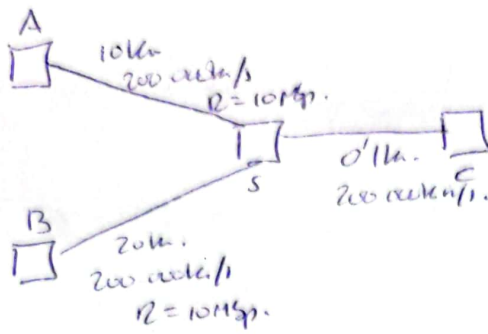


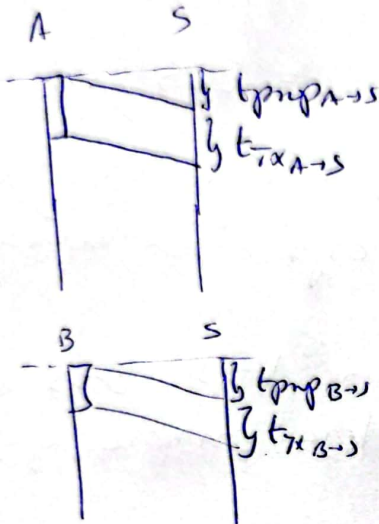
Problema 1.4

(1)



- Se envían 2 paquetes, uno desde A y otro desde B, ambos hacia C, de longitud 100B (800 bits)
- Procesamiento S = 5μs.

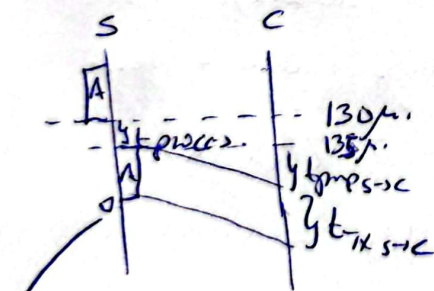
a) Calculamos tiempo de llegada de A a S y B a S:



$$t_{A-S} = t_{prop A-S} + t_{tx A-S} = \frac{10km}{200 \cdot 10^6 \text{ m/s}} + \frac{800 \text{ bits}}{10^7 \text{ b/s}} = 50 \mu s + 80 \mu s = 130 \mu s.$$

$$t_{B-S} = t_{prop B-S} + t_{tx B-S} = \frac{20km}{200 \cdot 10^6 \text{ m/s}} + \frac{800 \text{ bits}}{10^7 \text{ b/s}} = 100 \mu s + 80 \mu s = 180 \mu s.$$

A llega antes que B → sistema FIFO → sale primero A:



El tiempo en el que A sale de S es:
 $135 \mu s + 40 \mu s = 175 \mu s$
 (t_{tx S-C})

$$t_{A \rightarrow C} = 130 \mu s + 5 \mu s + t_{prop S \rightarrow C} + t_{tx S \rightarrow C} = 135 \mu s + \frac{0.1km}{200 \cdot 10^6 \text{ m/s}} + \frac{800 \text{ bits}}{20 \cdot 10^6 \text{ b/s}} = 135 \mu s + 0.5 \mu s + 40 \mu s = 175 \mu s.$$

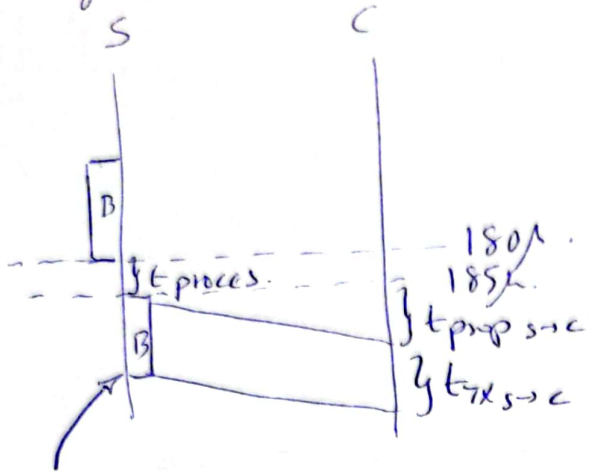
A llega a C en 175 μs.

A no espera en memoria

Veamos ahora B:

(2)

A sale de S en 175 μ s; B termin de llegar a S en 180 μ s. Por lo tanto, B tiene que esperar:



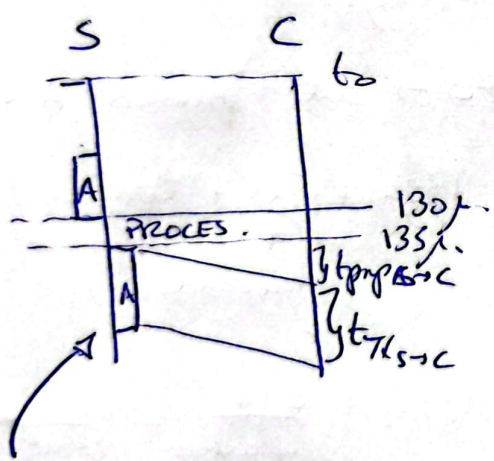
B sale en 225 μ s

$$\begin{aligned} t_{B \rightarrow C} &= 180\mu + 5\mu + t_{prop s \rightarrow c} + t_{tx s \rightarrow c} \\ &= 185\mu + \frac{0.1h}{200.000h/s} + \frac{800b}{20.10^6b/s} \\ &= 185\mu + 0.5\mu + 40\mu = \\ &= 225.5\mu. \end{aligned}$$

B llega a C en 225.5 μ s.

B no espera en memoria

b) Ahora $R_{s \rightarrow c} = 5 \text{ Mbps}$. La conexión $A \rightarrow S$, $B \rightarrow S$ es igual, por lo que no cambia. A llega primero y se puede enviar a C:



A sale de S en 295 μ s
(135 μ s + 160 μ s = 295 μ s)
 $t_{tx s \rightarrow c}$

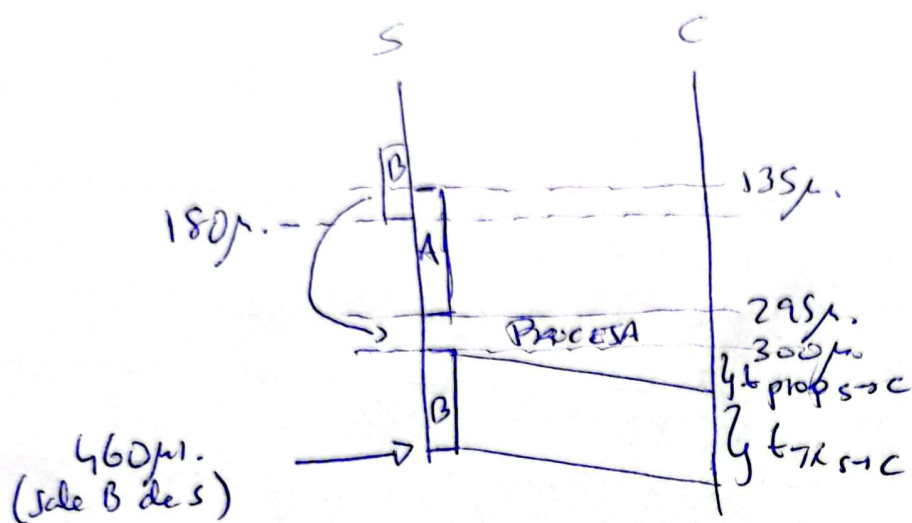
$$\begin{aligned} t_{A \rightarrow C} &= 130\mu + 5\mu + t_{prop s \rightarrow c} + t_{tx s \rightarrow c} \\ &= 135\mu + \frac{0.1h}{200.000h/s} + \frac{800b}{5.10^6b/s} \\ &= 135\mu + 0.5\mu + 160\mu = \\ &= 295.5\mu. \end{aligned}$$

A llega a C en 295.5 μ s.

A no espera en memoria.

En cuanto a B:

B llega a S en 180μ ; A no termina de salir de S hasta los 295μ . Por lo tanto, B tiene que esperar:



$$t_{B \rightarrow C} = 295\mu + 5\mu + t_{prop S \rightarrow C} + t_{rx S \rightarrow C} =$$

$$= 300\mu + \frac{0.104}{200,000k/s} + \frac{8000}{5,106k/s} =$$

$$= 300\mu + 0.5\mu + 160\mu = 460.5\mu.$$

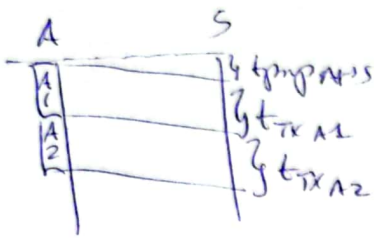
B llega a C en 460.5μ

B sale de S en 460μ .

B espera en memoria: $295\mu - 180\mu = 115\mu$

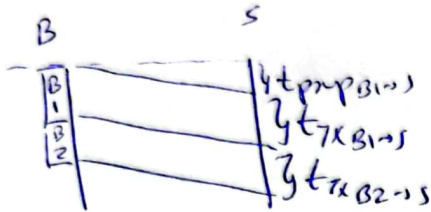
c) Ahora creamos 2 paquetes de A (los llamamos A1 y A2) y 2 paquetes de B (B1 y B2).

1º vamos a ver el orden de llegada de estos 4 paquetes; ese mismo orden será el de re-entío hacia C:



$$t_{A1 \rightarrow S} = t_{prop A1 \rightarrow S} + t_{tx A1 \rightarrow S} = \frac{20 \text{ km}}{200 \text{ m/s}} + \frac{800 \text{ bits}}{10^7 \text{ b/s}} = 50 \mu\text{s} + 80 \mu\text{s} = 130 \mu\text{s}$$

$$t_{A2 \rightarrow S} = 130 \mu\text{s} + t_{tx A2 \rightarrow S} = 130 \mu\text{s} + 80 \mu\text{s} = 210 \mu\text{s}$$

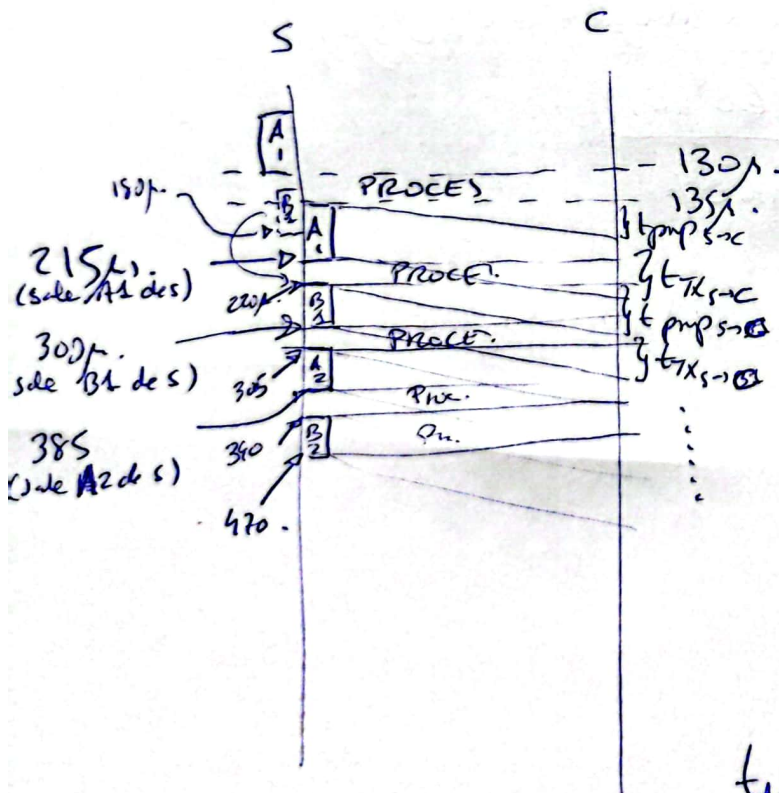


$$t_{B1 \rightarrow S} = t_{prop B1 \rightarrow S} + t_{tx B1 \rightarrow S} = \frac{20 \text{ km}}{200 \text{ m/s}} + \frac{800 \text{ bits}}{10^7 \text{ b/s}} = 100 \mu\text{s} + 80 \mu\text{s} = 180 \mu\text{s}$$

$$t_{B2 \rightarrow S} = t_{B1 \rightarrow S} + t_{tx B2 \rightarrow S} = 180 \mu\text{s} + 80 \mu\text{s} = 260 \mu\text{s}$$

Ant: 1º A1, 2º B1, 3º A2, 4º B2

Teniendo esto en cuenta, sabemos que podemos enviar 1º A1, que no va a esperar en memoria: (ahora $R_{S \rightarrow C} = 10 \text{ M/s}$)



$$t_{A1 \rightarrow C} = 130 \mu\text{s} + 5 \mu\text{s} + t_{prop S \rightarrow C} + t_{rx S \rightarrow C} = 135 \mu\text{s} + \frac{0.1 \text{ km}}{200 \text{ m/s}} + \frac{800 \text{ bits}}{10^7 \text{ b/s}} = 135 \mu\text{s} + 0.5 \mu\text{s} + 80 \mu\text{s} = 215.5 \mu\text{s}$$

B1: no llega en 180 μs pero no puede salir hasta que A1 salga de S (en 215 μs):

$$t_{B1 \rightarrow S} = 215 \mu\text{s} + 5 \mu\text{s} + t_{prop S \rightarrow C} + t_{rx S \rightarrow C} = 220 \mu\text{s} + 0.5 \mu\text{s} + 80 \mu\text{s} = 300.5 \mu\text{s}$$

idem A2 y B2:

$$t_{A2 \rightarrow S} = 300 \mu\text{s} + 5 \mu\text{s} + t_{prop S \rightarrow C} + t_{rx S \rightarrow C} = 305 \mu\text{s} + 0.5 \mu\text{s} + 80 \mu\text{s} = 385.5 \mu\text{s}$$

$$t_{B2 \rightarrow S} = 385 \mu\text{s} + 5 \mu\text{s} + 0.5 \mu\text{s} + 80 \mu\text{s} = 470.5 \mu\text{s}$$

(5)

| # Pas | $t_{llegada\ a\ S}$ | $t_{salida\ de\ S}$ | $t_{llegada\ a\ C}$ | t_{MEM} | |
|-------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------|----------------------|
| A1 | 130 μs | 215 μs | 215 μs | 0 | |
| B1 | 180 μs | 300 μs | 300 μs | 35 μs | (215 - 180) |
| A2 | 210 μs | 385 μs | 385 μs | 90 μs | (300 - 210 μs) |
| B2 | 260 μs | 390 μs | 470 μs | 125 μs | (385 - 260 μs) |

Los valores se muestran de manera resumida en la tabla:

