

# Relacion-T2-SUBIDO-16-7-2021.pdf



xexu65

**Redes y Sistemas Distribuidos****2º Grado en Ingeniería Informática****Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática  
Universidad de Málaga****WUOLAH + BBVA****Te regalamos****1/6**Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.**1****Abre tu Cuenta  
Online  
sin comisiones  
ni condiciones****2****Haz una compra  
igual o superior  
a 15€ con tu  
nueva tarjeta****3****BBVA  
te devuelve  
un máximo de  
15€**

# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

RySD - Relación de Problemas T.2 - Jesús Escudero Moreno

1. La NASA usa un sistema de comunicación mediante ondas de radio para comunicarse con la sonda Phoenix que se encuentra en Marte. El ancho de banda de este sistema es de 1 Mbps y se utiliza el protocolo de parada y espera para la transmisión de tramas en la capa de enlace. Cada una de estas tramas es de 2000 bytes de longitud.

a1) Teniendo en cuenta que la velocidad de propagación de las ondas de radio es 300.000 Km/s y despreciando el tiempo de transmisión de los ACK y el tiempo de procesamiento en los nodos, calcúlese la eficiencia del protocolo cuando se alcanza la distancia mínima entre la Tierra y Marte (50 millones de kilómetros).

(Suponemos una trama)

$$E = \frac{t_{trans\ data}}{t_{trans\ data} + t_{prop\ data} + t_{prop\ rec} + t_{trans\ ack} + t_{prop\ ack} + t_{proc\ end}}$$

$$t_{trans\ data} = \frac{8 \cdot 2000 \text{ bits}}{1 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{16}{10^3} = 0'016 \text{ seg} = 16 \text{ ms}$$

$$t_{prop\ data} = \frac{50 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{500}{3} \text{ s} = 166'6 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016 \text{ s}}{0'016 + 166'6 \cdot 2} = \frac{0'016}{333'13493} = 4'8 \cdot 10^{-5} \%$$

a2) ¿Cuál es la eficiencia cuando la distancia es la máxima (400 millones de Km)?

$$t_{prop\ data} = \frac{400 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{4000}{3} \text{ seg} = 1333'3 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016}{0'016 + 1333'3 \cdot 2} = \frac{0'016}{2666'6826} = 6 \cdot 10^{-6} \%$$

b) ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia del protocolo de parada y espera si no es posible modificar el ancho de banda?

Reduciendo el tiempo de transmisión de los datos.

2. Dos máquinas se encuentran conectadas mediante un enlace que tiene ancho de banda de 3 Mbps. El tiempo de procesamiento de los tramas en las máquinas es 3 ms, el cable tiene una longitud de 1 km y la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en el cable es de  $2 \cdot 10^8$  m/s. Se usa el protocolo de parada y espera para la comunicación entre ambas máquinas.

a) ¿Cuál es la eficiencia del protocolo si los tramas son siempre de 1500 bytes?

$$t_{trans} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{5 \cdot 8}{10^3} = \frac{40}{10^3} = \frac{4}{10^3} = 0'004 \text{ s}$$

$$t_{prop} = \frac{1000 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^5} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{1} \text{ s}$$

$$E = \frac{0'004}{0'004 + 5 \cdot 10^{-6} + 0'003 \cdot 2 + 0'004 + 5 \cdot 10^{-6}} = \frac{0'004}{0'01401} = 0'2855 = 28'55\%$$

b) ¿Cuál es la eficiencia si se duplica el tamaño de los tramas?

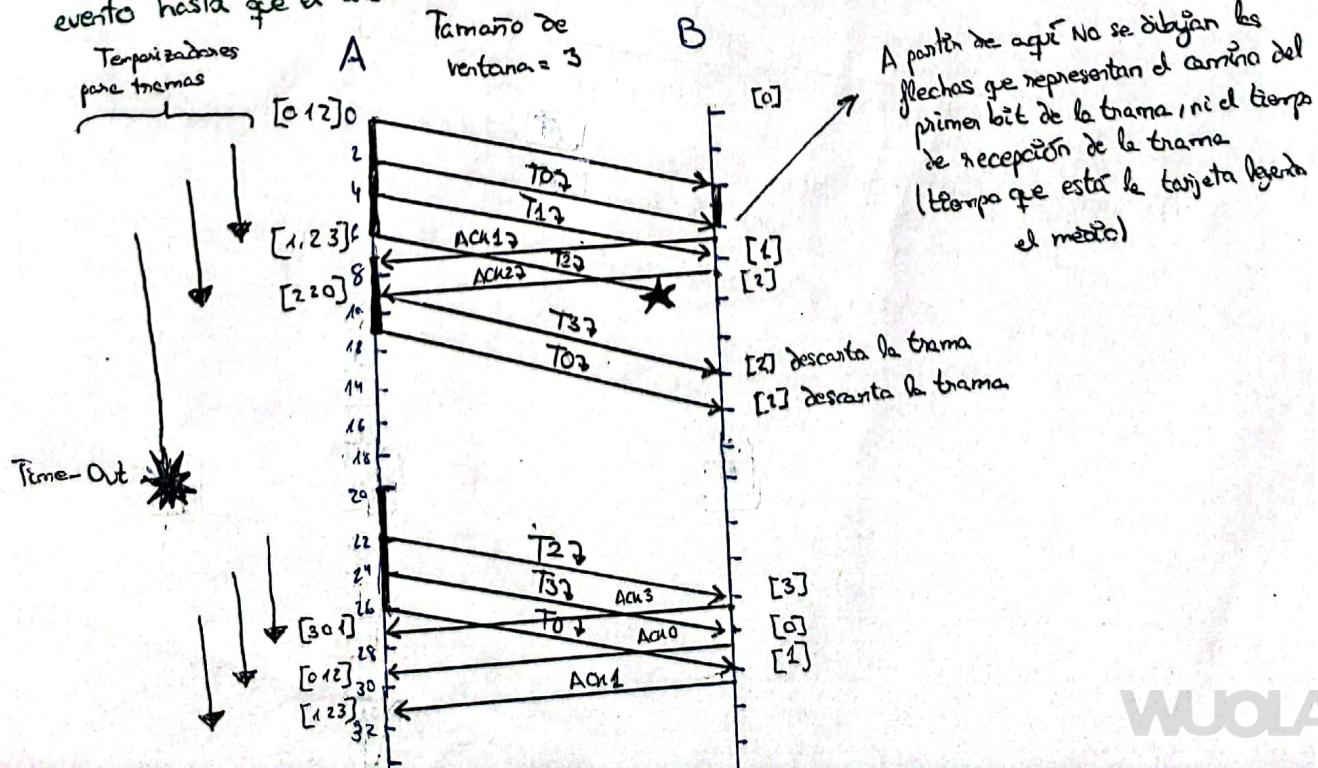
$$t_{trans} = \frac{3000 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{8}{10^3} = 0'008 \text{ s}$$

$$E = \frac{0'008}{0'008 \cdot 2 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 + 0'003 \cdot 2} = \frac{0'008}{0'02201} = 0'36347 = 36'347\%$$

3. Dos máquinas A y B se encuentran conectadas mediante un enlace. Protocolo Go-Back-N.

$t_{trans \text{ data}} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{prop} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{process} + t_{trans \text{ ack}} = 1 \text{ ms}$ ,  $t_{espera \text{ reenvío emisión}} = 14 \text{ ms}$  y usamos 2 bytes para numerar las tramas. A quiere enviar enviar un archivo que recibe 5 tramas en B. Supongamos que pierde la 3<sup>ra</sup> trama que envía A.

Determine los eventos que ocurrirán en cada máquina (salida de tramas, llegada de tramas, Time-outs, etc.) y el estado de las ventanas deslizantes del emisor y el receptor, tras cada evento hasta que el archivo esté totalmente enviado.



1/6

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

# Te regalamos

15€

- 1**  
Abre tu Cuenta  
Online  
sin comisiones  
ni condiciones
- 2**  
Haz una compra  
igual o superior  
a 15€ con tu  
nueva tarjeta
- 3**  
BBVA  
te devuelve  
un máximo de  
15€



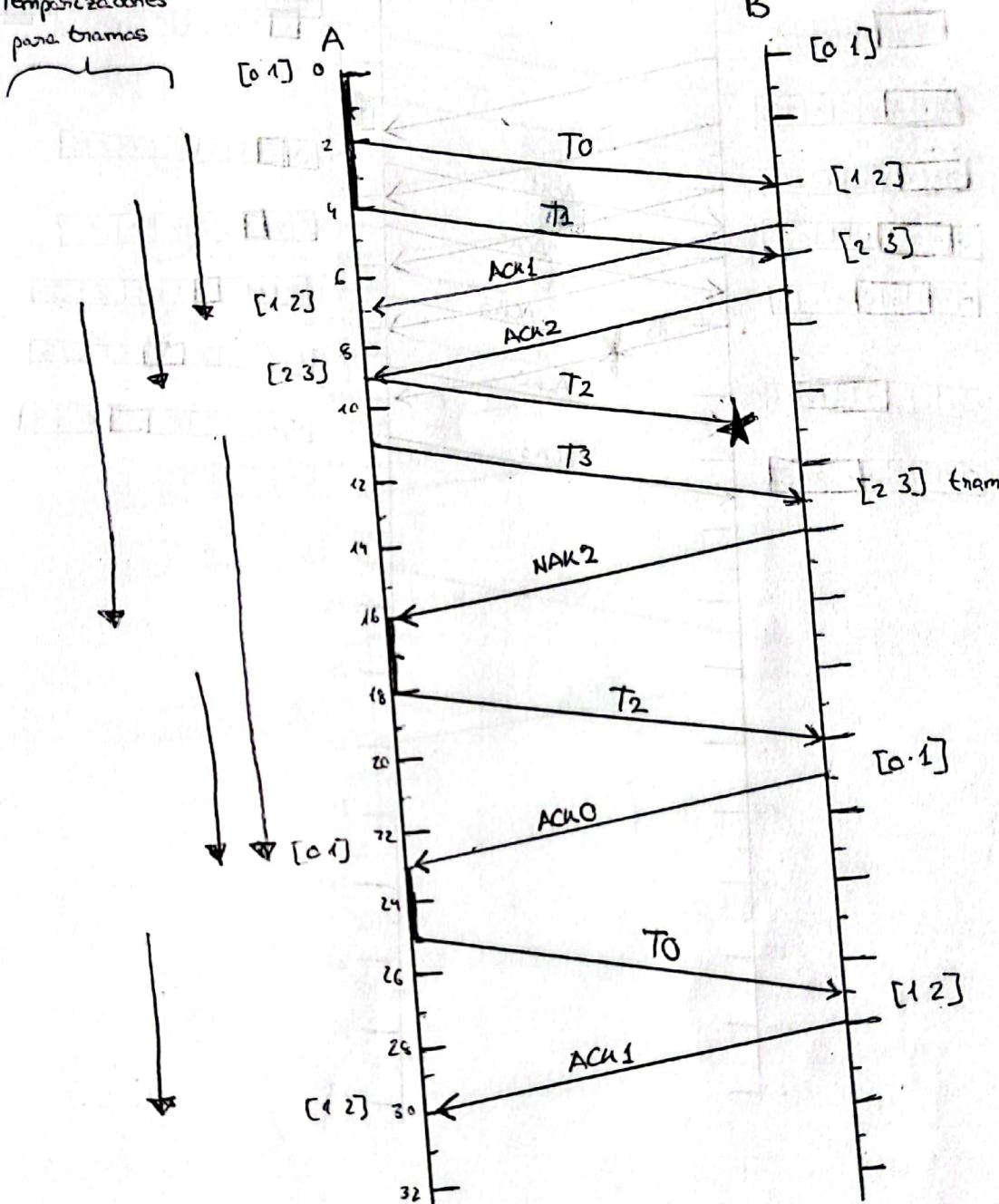
Cuántas tramas de datos ha enviado A? 8.

¿Cuántas confirmaciones ha enviado B? 5

Repita el ejercicio anterior usando el protocolo de repetición selectiva y compare el número de tramas de datos y confirmaciones enviados por A y B respectivamente.

Temporalizaciones para tramas

Tamaño de ventana = 2



a) 6

b) 4

5. Repita el ejercicio 3 suponiendo que en lugar de perderse la tercera trama de datos se pierde la tercera confirmación que envía B.

6o-Bach-N

$$t_{trans} = 2 \text{ ms}$$

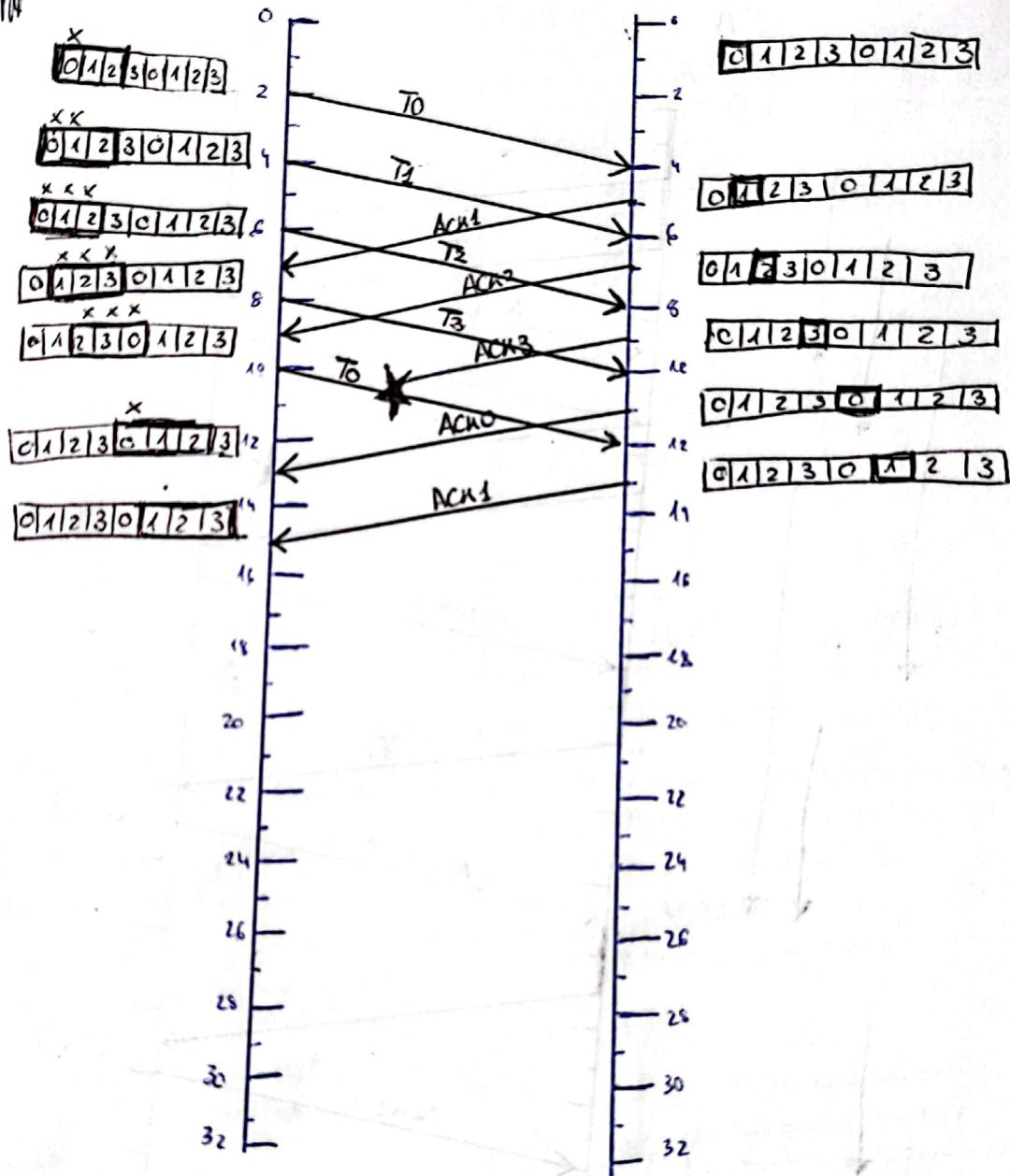
$$t_{prop} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{reenvío} = 14 \text{ ms}$$

A Tamaño ventana = 3 B

~~transmisiones  
y tramas~~

~~ACKS \*~~  
wuolah



# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

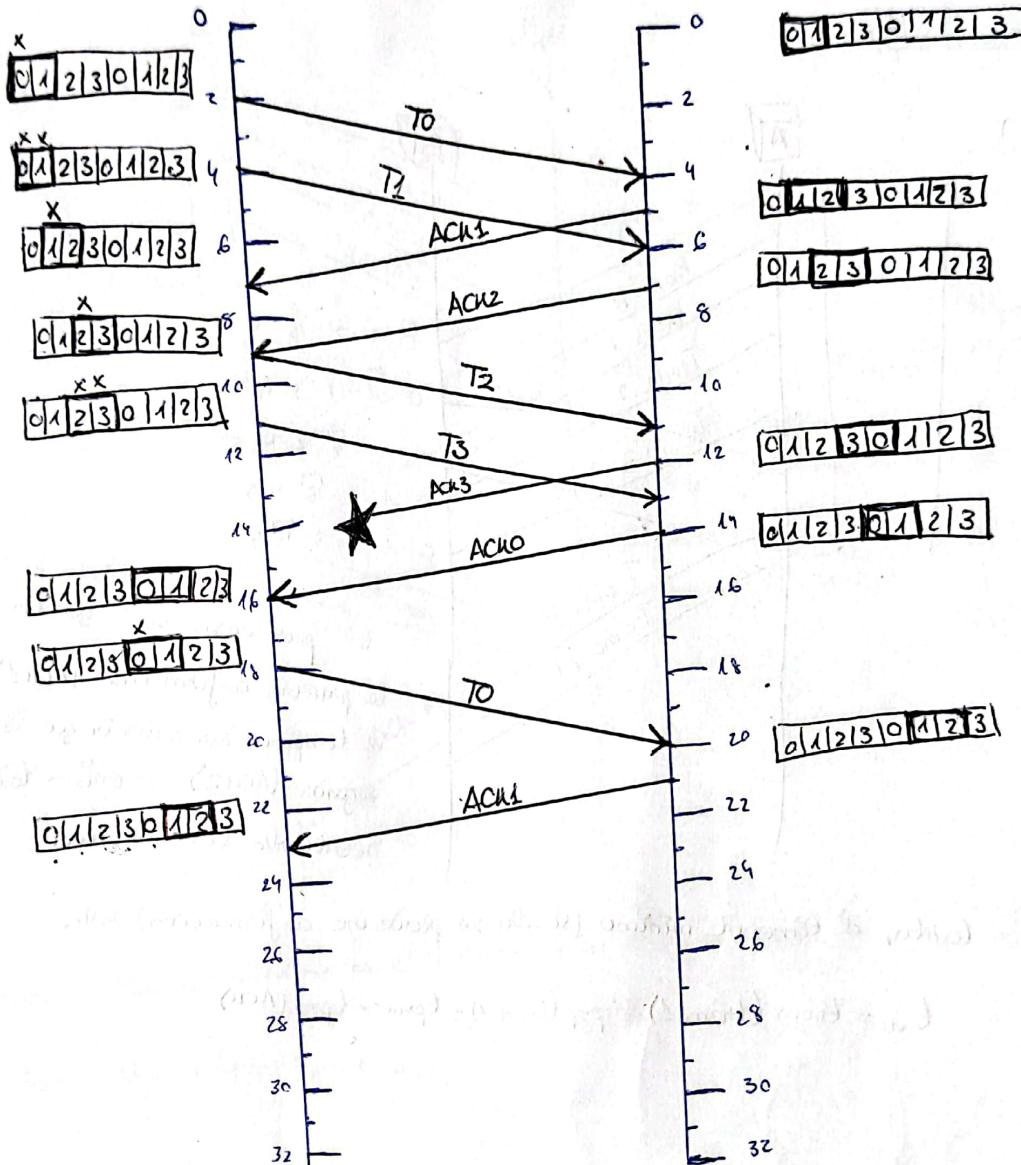
**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

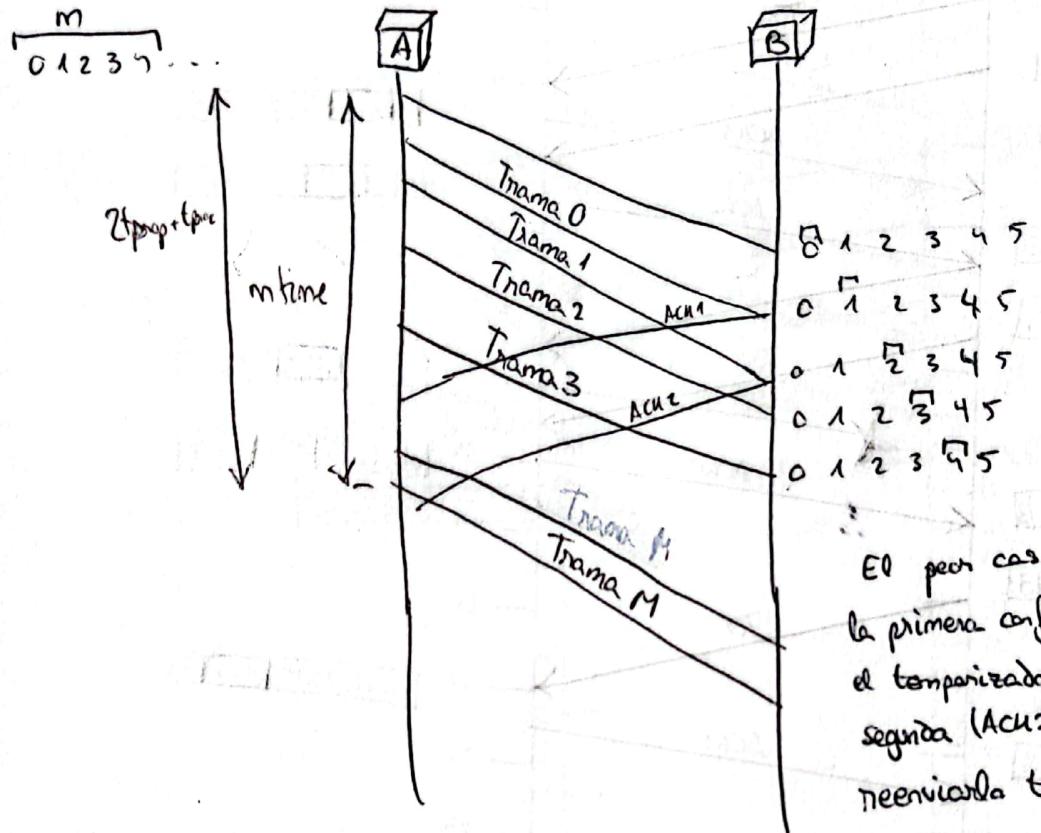
Repite el ejercicio anterior usando repetición selectiva.

A Tamaño ventana =  $2^{2 \cdot 1} \cdot 2$  B

$$\begin{aligned} t_{trans} &= 2 \\ t_{prop} &= 2 \\ t_{necvio} &= 14 \end{aligned}$$



7. En una comunicación entre dos máquinas estamos usando el protocolo Go-Back-N con ventana =  $m$  y  $2 \cdot t_{prop} + t_{proc} > m \cdot t_{trans}$  y que sólo hay una pérdida de una confirmación. ¿Cuál sería el mínimo timeout que debería usar para que esa pérdida no implicase ninguna repetición?

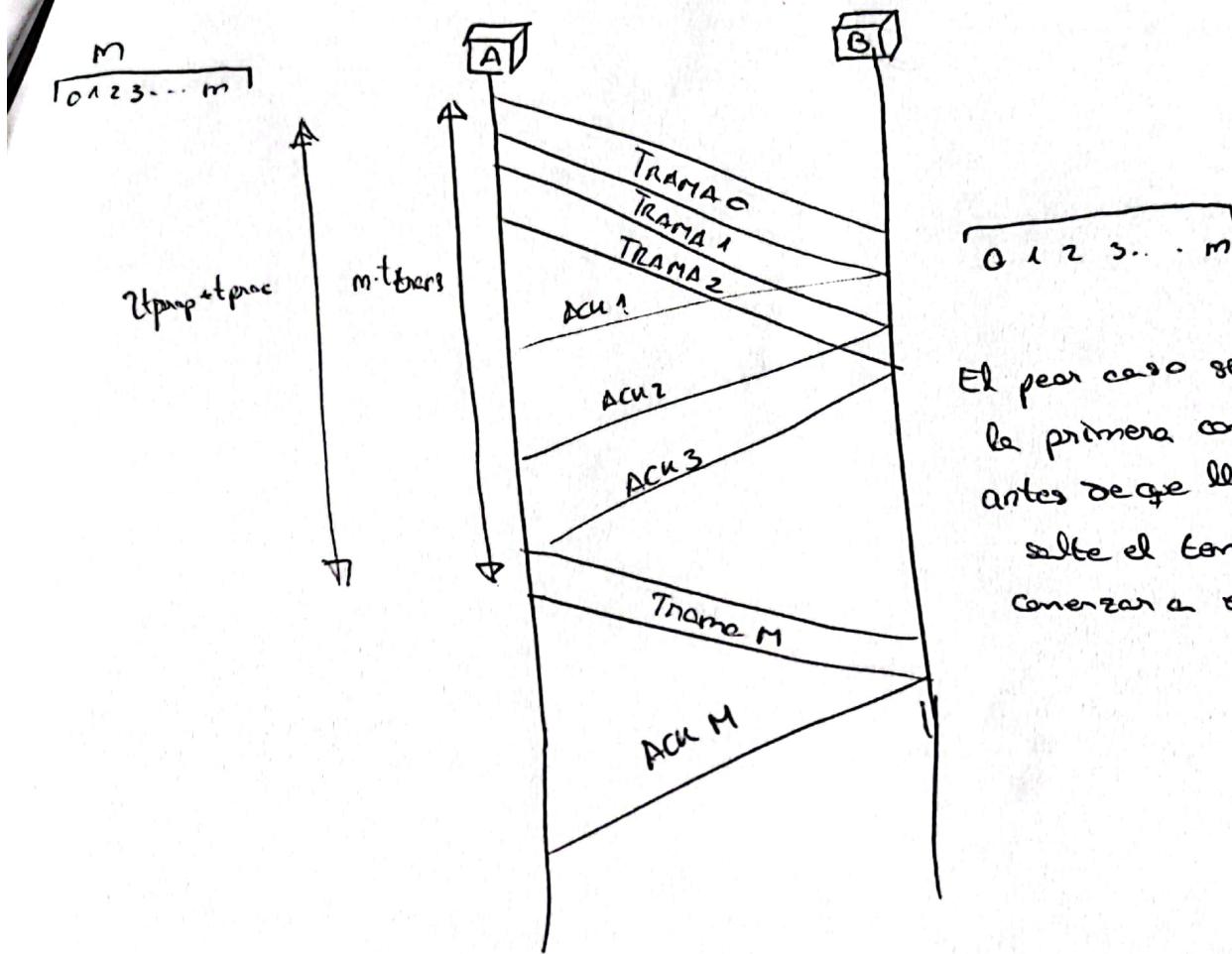


El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK1) y saltara el temporizador antes de que llegara la segunda (ACK2), el emisor tendría que reenviarla todo de nuevo.

Por tanto, el timeout mínimo (si solo se pierde una confirmación) sería

$$t_{out} = t_{trans}(trama2) + t_{prop}(trama1) + t_{proc} + t_{prop}(ACK)$$

Usando los datos del ejercicio anterior, calcule el timeout superando que ahora usamos repetición selectiva.



El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACU0) y, antes de que llegue la segunda (ACU1) salte el temporizador y vuelve a comenzar a enviar.

Por tanto, el timeout mínimo es el mismo que en el ej. anterior

$$t_{\text{out}} = t_{\text{trans}} + t_{\text{prop}} + t_{\text{proc}} + t_{\text{prop}}$$

# RySD - Relación de Problemas T.2 - Jesús Escudero Moreno

1. La NASA usa un sistema de comunicación mediante ondas de radio para comunicarse con la sonda Phoenix que se encuentra en Marte. El ancho de banda de este sistema es de 1 Mbps y se utiliza el protocolo de parada y espera para la transmisión de tramas en la capa de enlace. Cada una de estas tramas es de 2000 bytes de longitud.

a1) Teniendo en cuenta que la velocidad de propagación de las ondas de radio es 300.000 Km/s y despreciando el tiempo de transmisión de los ACK y el tiempo de procesamiento en los nodos, calcúlase la eficiencia del protocolo cuando se alcanza la distancia mínima entre la Tierra y Marte (50 millones de kilómetros).

(Suponemos una trama)

$$E = \frac{t_{trans\ data}}{t_{trans\ data} + t_{prop\ data} + t_{proc/rec} + t_{trans\ ack} + t_{prop\ ack} + t_{proc\ end}}$$

$$t_{trans\ data} = \frac{8 \cdot 2000 \text{ bits}}{1 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{16}{10^3} : 0'016 \text{ seg} = 16 \text{ ms}$$

$$t_{prop\ data} = \frac{50 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{500}{3} = 166'6 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016 \text{ s}}{0'016 + 166'6 \cdot 2} = \frac{0'016}{333'3493} = 4'8 \cdot 10^{-5} \%$$

a2) ¿Cuál es la eficiencia cuando la distancia es la máxima (400 millones de Km/s)?

$$t_{prop\ data} = \frac{400 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{4000}{3} \text{ seg} = 1333'3 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016}{0'016 + 1333'3 \cdot 2} = \frac{0'016}{2666'6826} = 6 \cdot 10^{-6} \%$$

b) ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia del protocolo de parada y espera si no es posible modificar el ancho de banda?

Reduciendo el tiempo de transmisión de los datos.

# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

2. Dos máquinas se encuentran conectadas mediante un enlace en ancho de banda de 3 Mbps. El tiempo de procesamiento de las tramas en las máquinas es de 3 ms, el cable tiene una longitud de 1 Km y la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en el cable es de  $2 \cdot 10^8$  m/s. Si se usa el protocolo de periodo y espera para la comunicación entre ambas máquinas.

a) ¿Cuál es la eficiencia del protocolo si los tramas son siempre de 1500 bytes?

$$t_{trans} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{5 \cdot 8}{10^3} = \frac{40}{10^3} = \frac{4}{10^3} = 0'004 \text{ s}$$

$$t_{prop} = \frac{1000 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^5} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{1} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

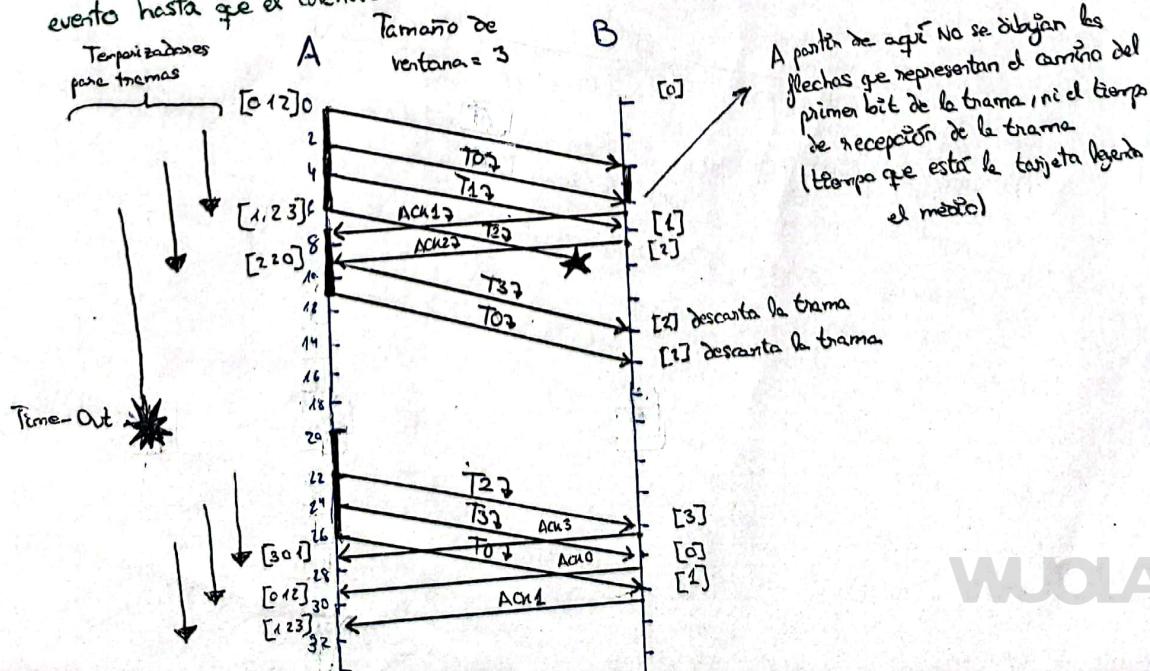
$$E = \frac{0'004}{0'004 + 5 \cdot 10^{-6} + 0'003 \cdot 2 + 0'004 + 5 \cdot 10^{-6}} = \frac{0'004}{0'01401} = 0'2855 = 28'55\%$$

b) ¿Cuál es la eficiencia si se duplica el tamaño de las tramas?

$$t_{trans} = \frac{3000 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{8}{10^3} = 0'008 \text{ s}$$

$$E = \frac{0'008}{0'008 + 5 \cdot 10^{-6} + 0'003 \cdot 2} = \frac{0'008}{0'02201} = 0'36347 = 36'347\%$$

3. Dos máquinas A y B se encuentran conectadas mediante un enlace. Protocolo Go-Back-N.
- $t_{trans,data} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{prop} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{process} + t_{trans,ack} = 1 \text{ ms}$ ,  $t_{espera, reenvío emisor} = 14 \text{ ms}$  y usamos 2 bytes para numerar las tramas. A quiere enviar un archivo que requiere 5 tramas a B. Supongamos que pierde la 3<sup>ª</sup> trama que envía A.
- Determine los eventos que ocurrirán en cada máquina (salida de tramas, llegada de tramas, temporizadores, etc.) y el estado de las ventanas deslizantes del emisor y el receptor, tras cada evento hasta que el archivo esté totalmente enviado.



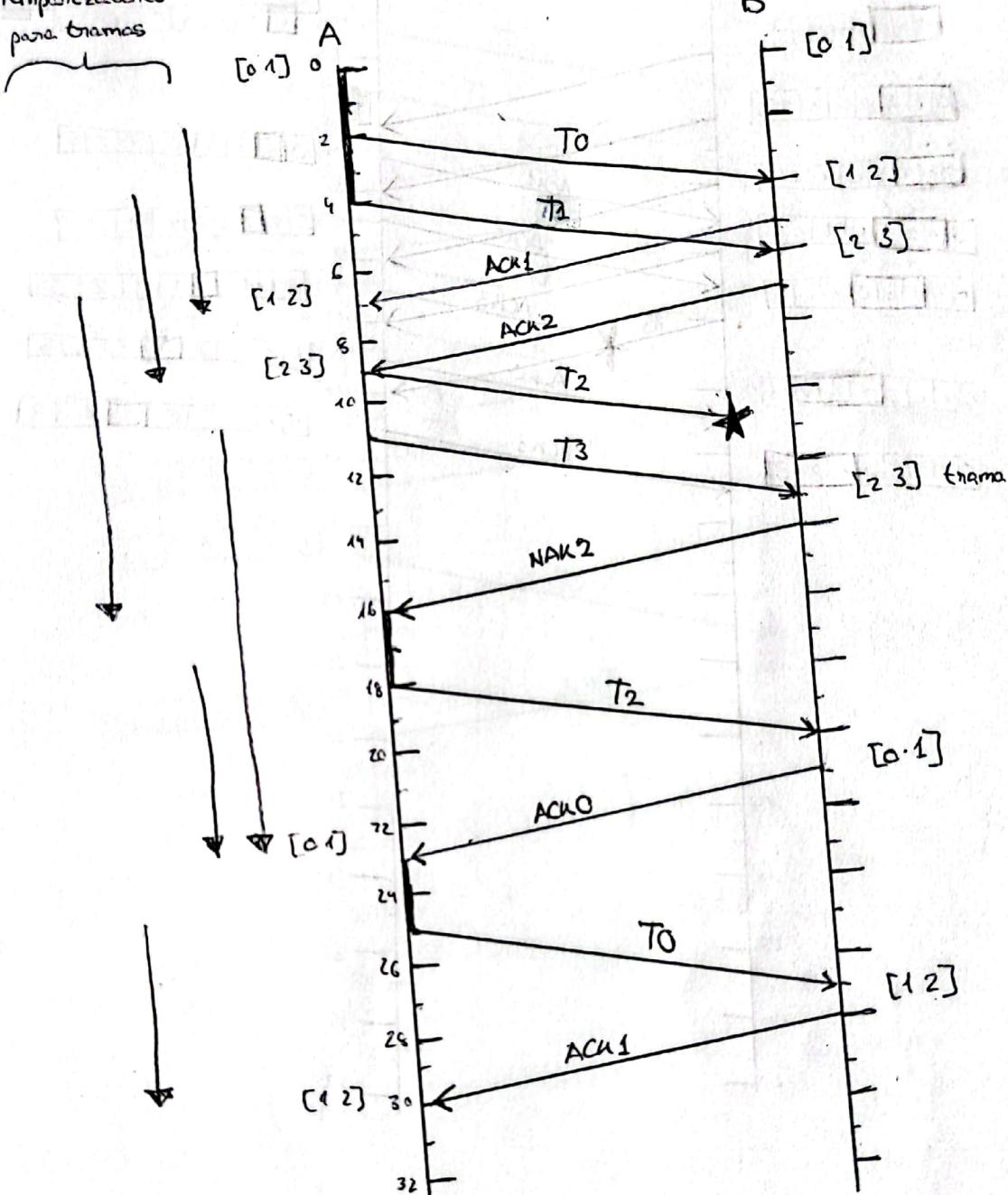
Cuántas tramas de datos ha enviado A? 8.

¿Cuántas confirmaciones ha enviado B? 5

Repita el ejercicio anterior usando el protocolo de repetición selectiva y compare el número de tramas de datos y confirmaciones enviados por A y B respectivamente.

Temporalizaciones para tramas

Tamaño de ventana = 2



a) 6

b) 4

5. Repita el ejercicio 3 suponiendo que en lugar de perderse la tercera trama de datos se pierde la tercera confirmación que envía B.

6o-Bach-N

$$t_{trans} = 2 \text{ ms}$$

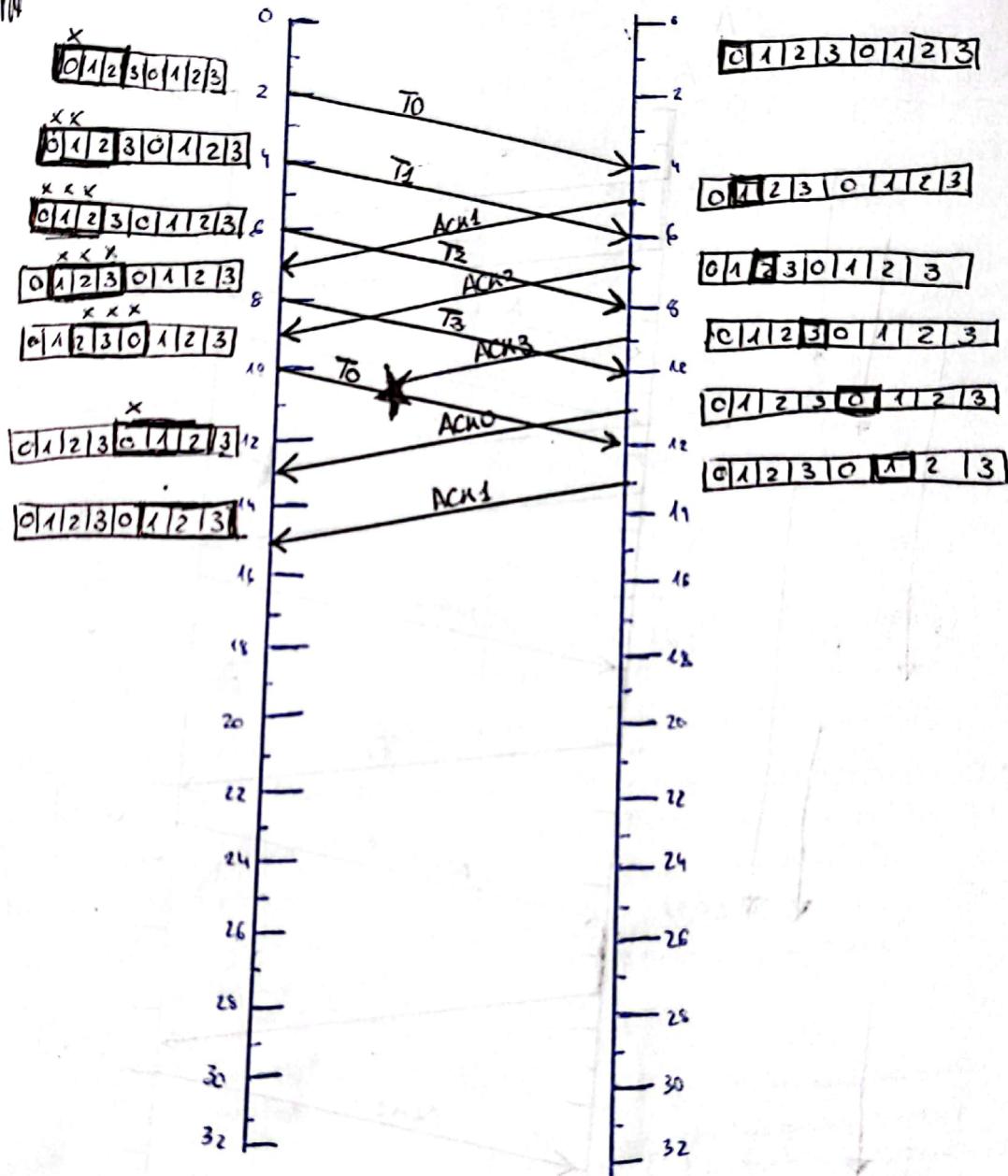
$$t_{prop} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{reenvío} = 14 \text{ ms}$$

A Tamaño ventana = 3 B

~~transmisiones  
y tramas~~

~~ACKS \*~~  
wuolah



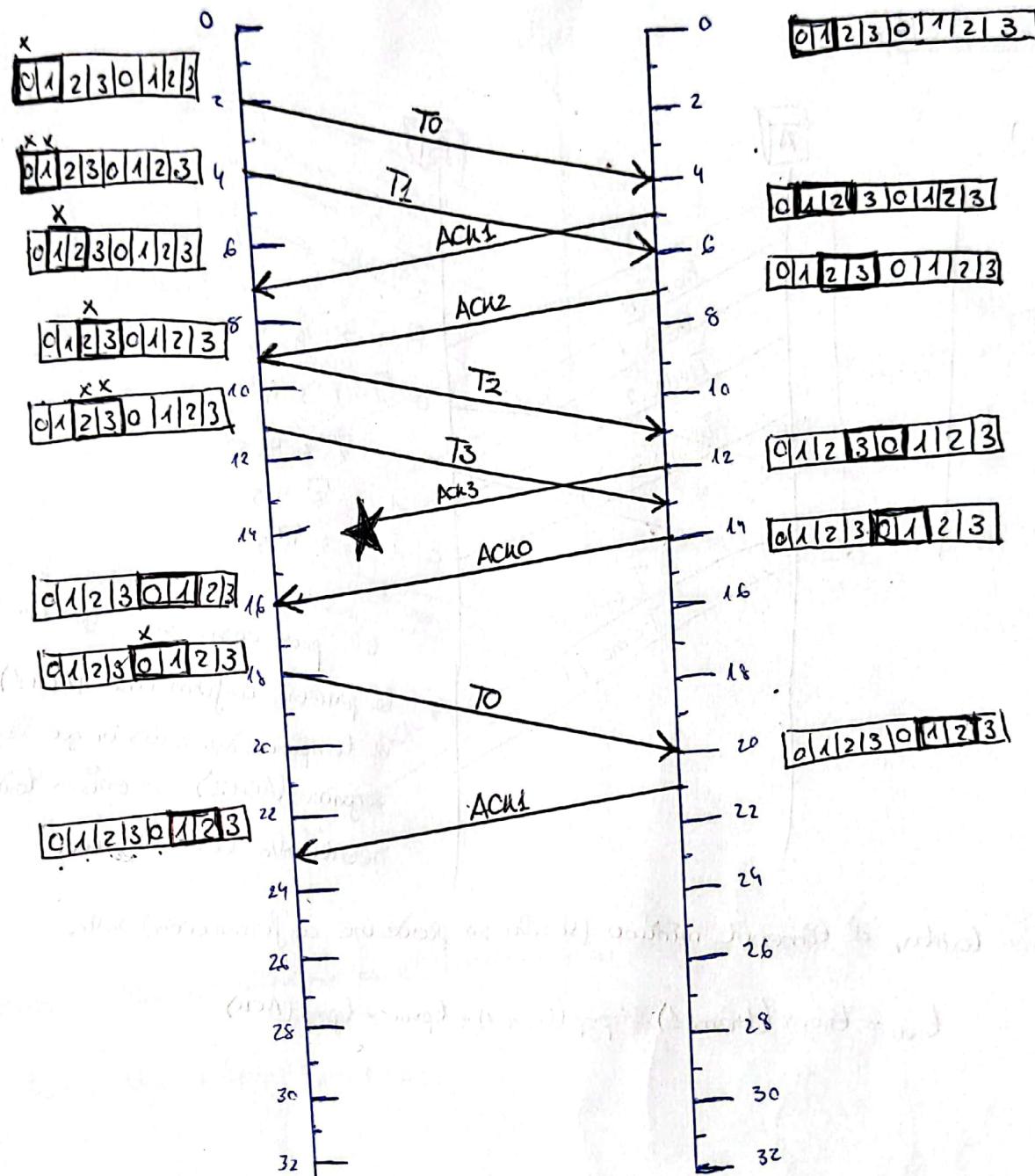
Repita el ejercicio anterior usando repetición selectiva.

$$t_{trans} = 2$$

$$t_{prop} = 2$$

$$t_{necario} = 14$$

A Tamaño ventana =  $2^{2-1} \cdot 2$  B



# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

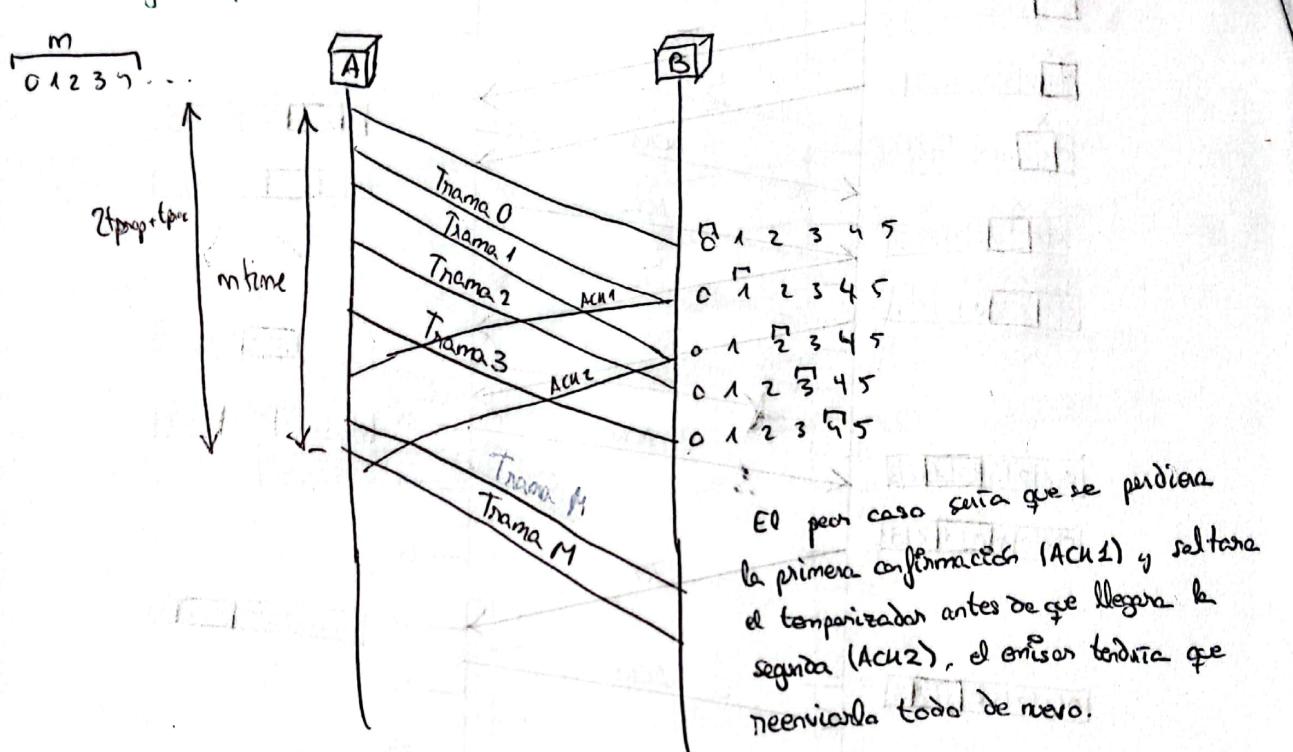
**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

7. En una comunicación entre dos máquinas estamos usando el protocolo Go-Back-N con ventana = m y  $2 \cdot t_{prop} + t_{proc} \geq m \cdot t_{trans}$  y que sólo hay una pérdida de una confirmación. ¿Cuál sería el mínimo timeout que debería usar para que ese período no implicase ninguna repetición?

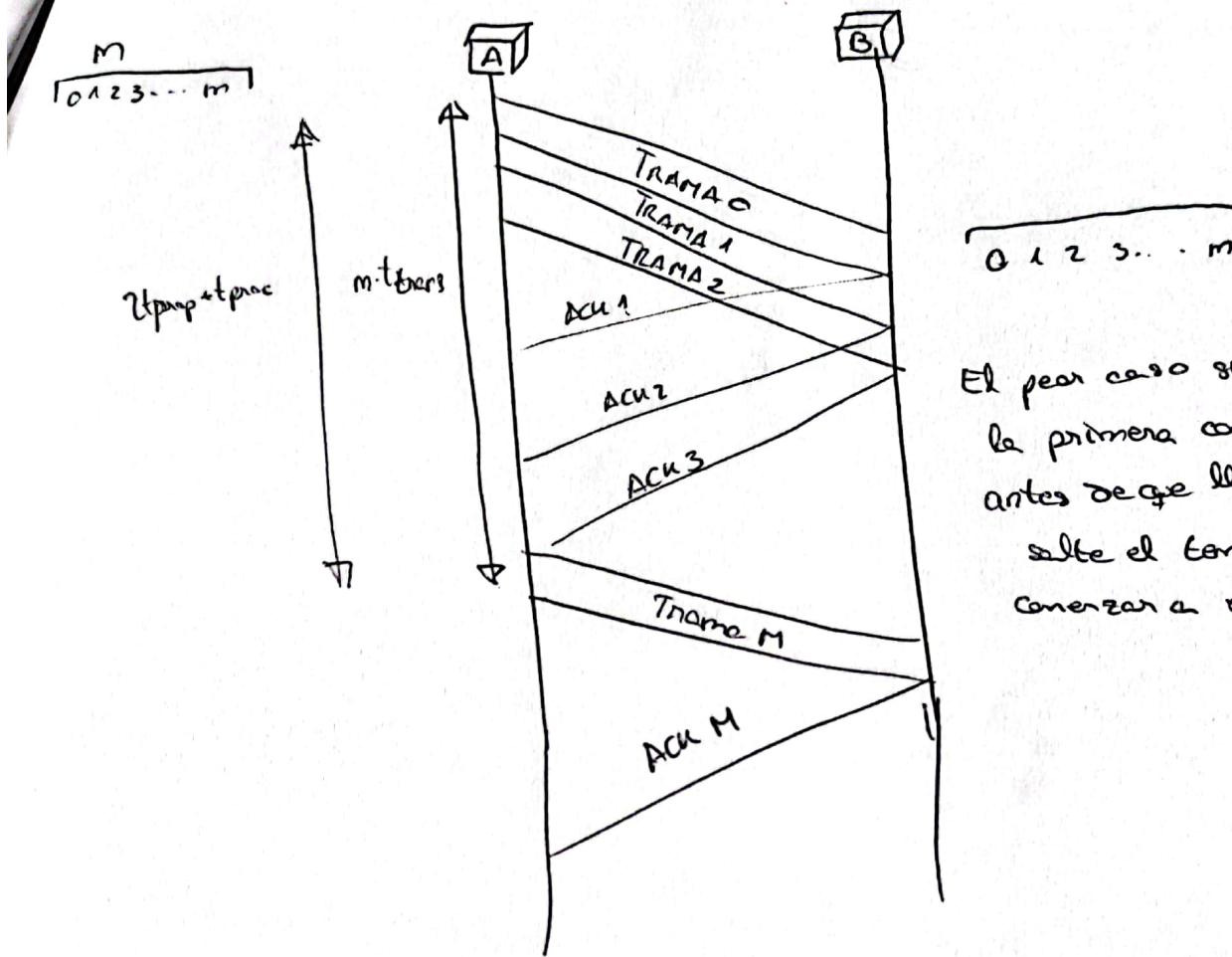


El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK1) y saltara el temporizador antes de que llegara la segunda (ACK2), el emisor tendría que reenviarla todo de nuevo.

Por tanto, el timeout mínimo (si solo se pierde una confirmación) sería

$$t_{out} = t_{trans}(\text{trama } 1) + t_{prop}(\text{trama } 1) + t_{proc} + t_{prop}(\text{ACK})$$

Usando los datos del ejercicio anterior, calcule el timeout superando que ahora usamos repetición selectiva.



El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACU0) y, antes de que llegue la segunda (ACU1) salte el temporizador y vuelve a comenzar a enviar.

Por tanto, el timeout mínimo es el mismo que en el ej. anterior

$$t_{\text{out}} = t_{\text{trans}} + t_{\text{prop}} + t_{\text{proc}} + t_{\text{prop}}$$

# RySD - Relación de Problemas T.2 - Jesús Escudero Moreno

1. La NASA usa un sistema de comunicación mediante ondas de radio para comunicarse con la sonda Phoenix que se encuentra en Marte. El ancho de banda de este sistema es de 1 Mbps y se utiliza el protocolo de parada y espera para la transmisión de tramas en la capa de enlace. Cada una de estas tramas es de 2000 bytes de longitud.

a1) Teniendo en cuenta que la velocidad de propagación de las ondas de radio es 300.000 Km/s y despreciando el tiempo de transmisión de los ACK y el tiempo de procesamiento en los nodos, calcúlase la eficiencia del protocolo cuando se alcanza la distancia mínima entre la Tierra y Marte (50 millones de kilómetros).

(Suponemos una trama)

$$E = \frac{t_{trans\ data}}{t_{trans\ data} + t_{prop\ data} + t_{proc/rec} + t_{trans\ ack} + t_{prop\ ack} + t_{proc\ end}}$$

$$t_{trans\ data} = \frac{8 \cdot 2000 \text{ bits}}{1 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{16}{10^3} : 0'016 \text{ seg} = 16 \text{ ms}$$

$$t_{prop\ data} = \frac{50 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{500}{3} = 166'6 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016 \text{ s}}{0'016 + 166'6 \cdot 2} = \frac{0'016}{333'3493} = 4'8 \cdot 10^{-5} \%$$

a2) ¿Cuál es la eficiencia cuando la distancia es la máxima (400 millones de Km/s)?

$$t_{prop\ data} = \frac{400 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{4000}{3} \text{ seg} = 1333'3 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016}{0'016 + 1333'3 \cdot 2} = \frac{0'016}{2666'6826} = 6 \cdot 10^{-6} \%$$

b) ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia del protocolo de parada y espera si no es posible modificar el ancho de banda?

Reduciendo el tiempo de transmisión de los datos.

2. Dos máquinas se encuentran conectadas mediante un enlace que tiene ancho de banda de 3 Mbps. El tiempo de procesamiento de los tramas en las máquinas es 3 ms, el cable tiene una longitud de 1 km y la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en el cable es de  $2 \cdot 10^8$  m/s. Se usa el protocolo de parada y espera para la comunicación entre ambas máquinas.

a) ¿Cuál es la eficiencia del protocolo si los tramas son siempre de 1500 bytes?

$$t_{trans} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{5 \cdot 8}{10^3} = \frac{40}{10^3} = \frac{4}{10^3} = 0'004 \text{ s}$$

$$t_{prop} = \frac{1000 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^5} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{1} \text{ s}$$

$$E = \frac{0'004}{0'004 + 5 \cdot 10^{-6} + 0'003 \cdot 2 + 0'004 + 5 \cdot 10^{-6}} = \frac{0'004}{0'01401} = 0'2855 = 28'55\%$$

b) ¿Cuál es la eficiencia si se duplica el tamaño de los tramas?

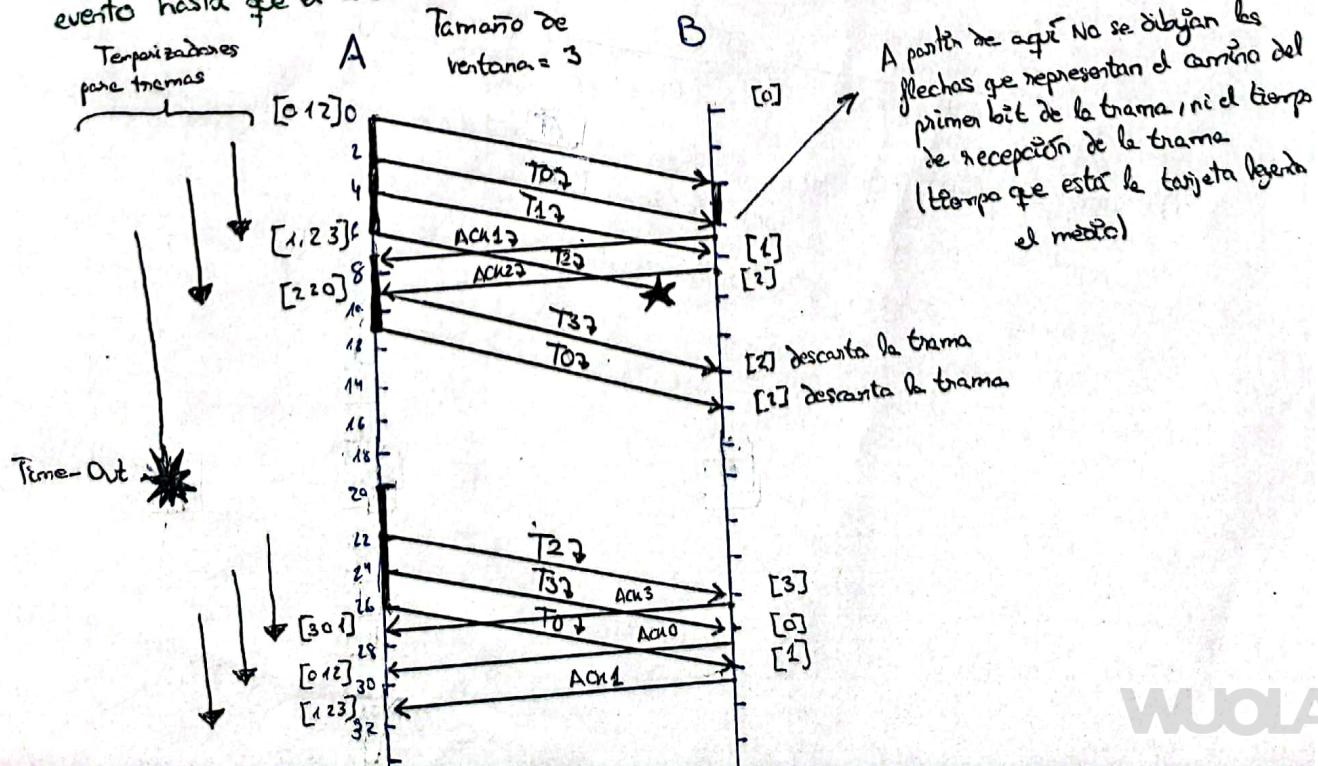
$$t_{trans} = \frac{3000 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{8}{10^3} = 0'008 \text{ s}$$

$$E = \frac{0'008}{0'008 \cdot 2 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 + 0'003 \cdot 2} = \frac{0'008}{0'02201} = 0'36347 = 36'347\%$$

3. Dos máquinas A y B se encuentran conectadas mediante un enlace. Protocolo Go-Back-N.

$t_{trans \text{ data}} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{prop} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{process} + t_{trans \text{ ack}} = 1 \text{ ms}$ ,  $t_{espera \text{ reenvío emisión}} = 14 \text{ ms}$  y usamos 2 bytes para numerar las tramas. A quiere enviar enviar un archivo que recibe 5 tramas en B. Supongamos que pierde la 3<sup>ra</sup> trama que envía A.

Determine los eventos que ocurrirán en cada máquina (salida de tramas, llegada de tramas, Time-outs, etc.) y el estado de las ventanas deslizantes del emisor y el receptor, tras cada evento hasta que el archivo esté totalmente enviado.



# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

Cuántas tramas de datos ha enviado A? 8.

Cuántas confirmaciones ha enviado B? 5

Repita el ejercicio anterior usando el protocolo de repetición selectiva y compare el número de tramas de datos y confirmaciones enviados por A y B respectivamente.

Tamaño de ventana = 2

Temporizaciones para tramas

[0 1] 0

[1 1]

2

[1 2]

4

[2 3]

6

8

10

12

14

16

18

20

22

24

26

28

30

32

B

[0 1]

[1 2]

[2 3]

4

6

8

10

12

14

16

18

20

22

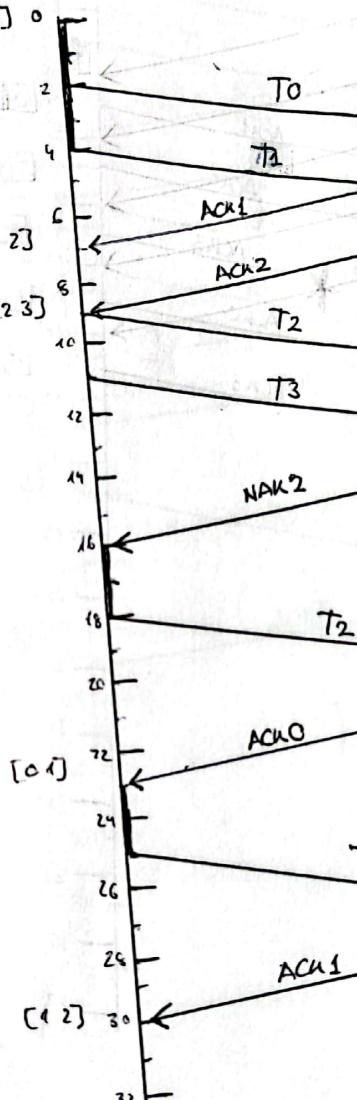
24

26

28

30

32



a) 6 b) 4

5. Repita el ejercicio 3 suponiendo que en lugar de perderse la tercera trama de datos se pierde la tercera confirmación que envía B.

6o-Bach-N

$$t_{trans} = 2 \text{ ms}$$

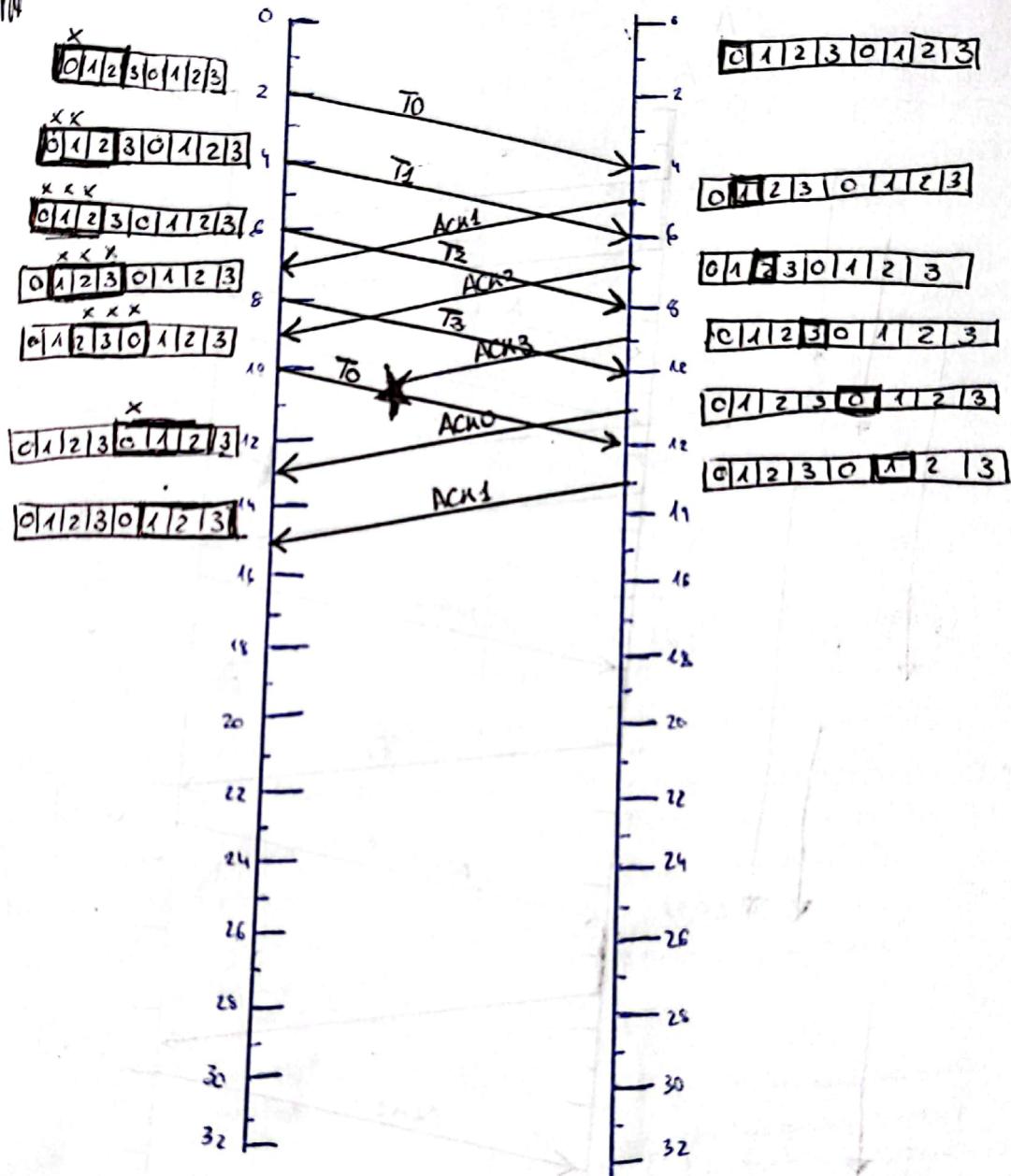
$$t_{prop} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{reenvío} = 14 \text{ ms}$$

A Tamaño ventana = 3 B

~~transmisiones  
y tramas~~

~~ACKS \*~~  
wuolah



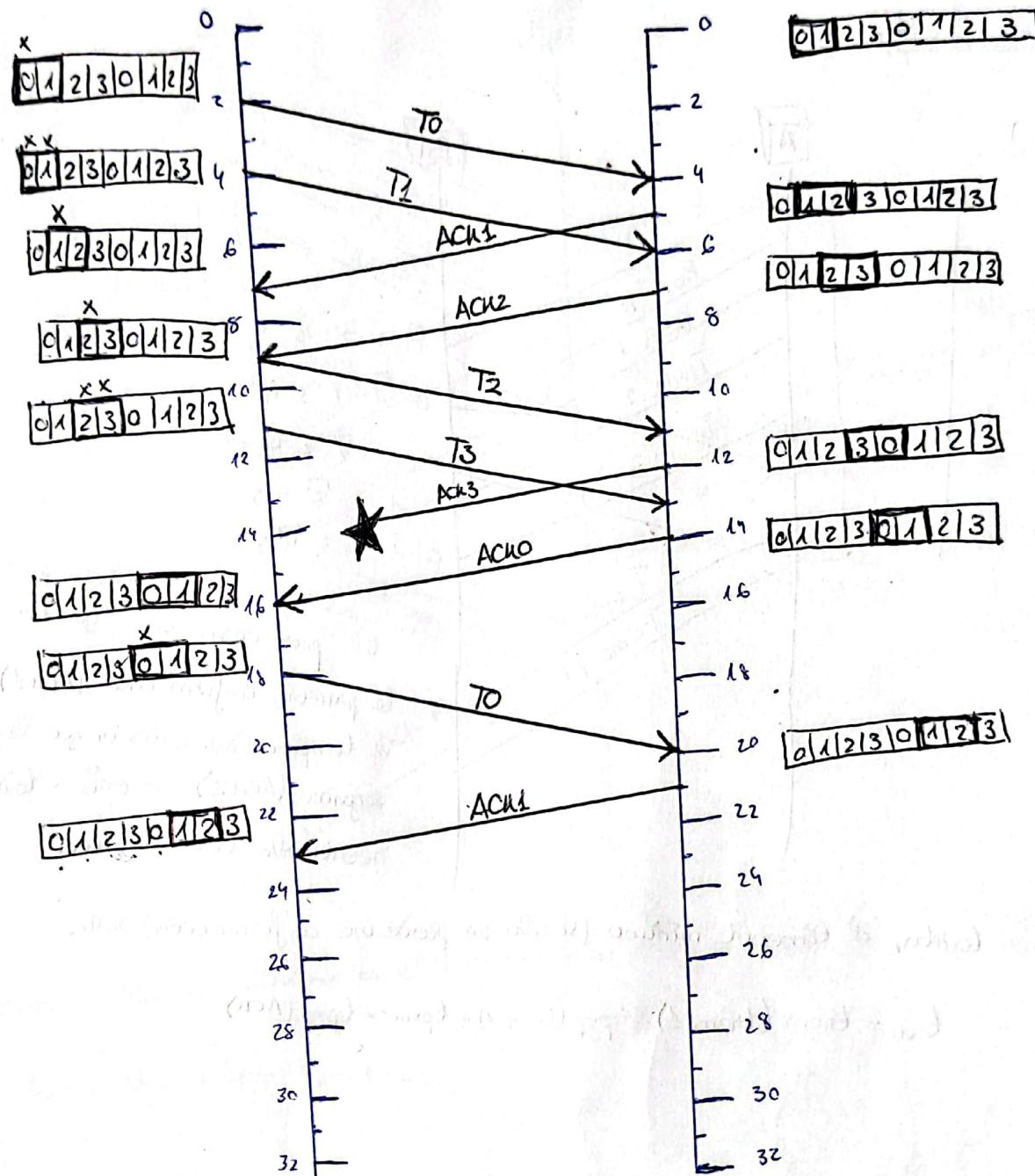
Repita el ejercicio anterior usando repetición selectiva.

$$t_{trans} = 2$$

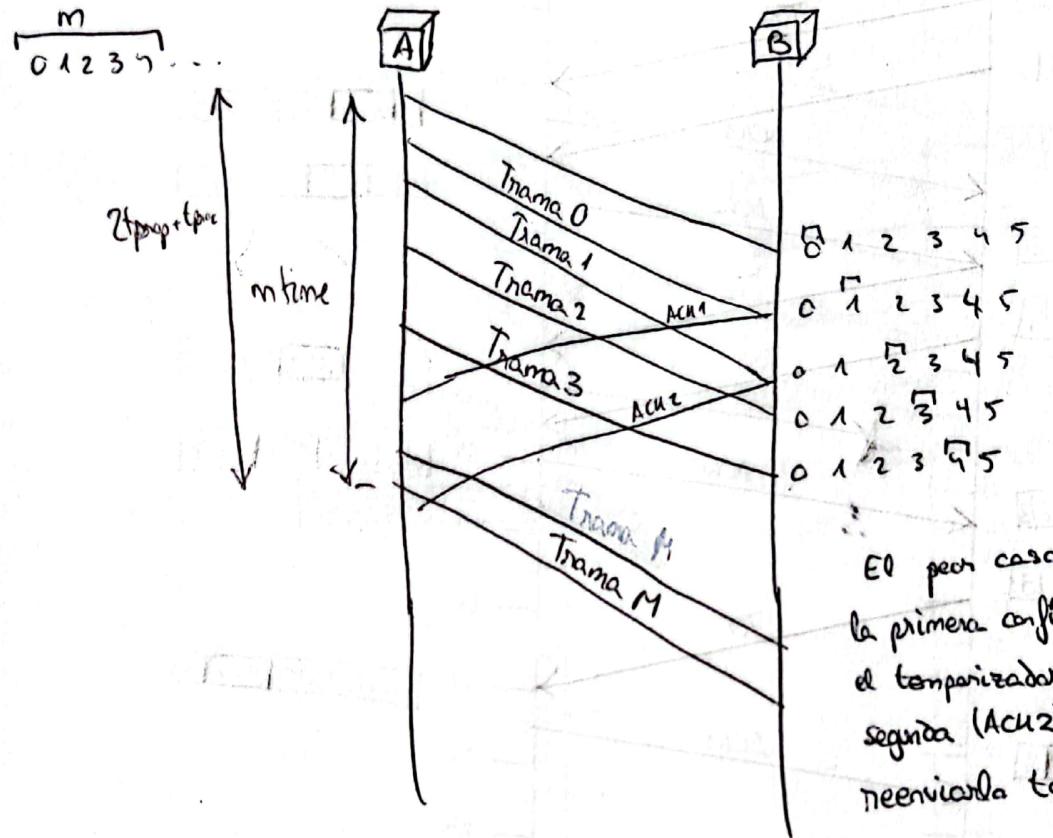
$$t_{prop} = 2$$

$$t_{necario} = 14$$

A Tamaño ventana =  $2^{2-1} \cdot 2$  B



7. En una comunicación entre dos máquinas estamos usando el protocolo Go-Back-N con <sup>larga</sup><sub>us</sub> ventana =  $m$  y  $2 \cdot t_{prop} + t_{proc} \geq m \cdot t_{trans}$  y que sólo hay una pérdida de una confirmación. ¿Cuál sería el mínimo timeout que debería usar para que esa pérdida no implicase ninguna repetición?



<sup>larga</sup>  
El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK1) y saltara el temporizador antes de que llegara la segunda (ACK2), el emisor tendría que reenviarla todo de nuevo.

Por tanto, el timeout mínimo (si solo se pierde una confirmación) sería

$$t_{out} = t_{trans}(\text{trama } 2) + t_{prop}(\text{trama } 1) + t_{proc} + t_{prop}(\text{ACK})$$

**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

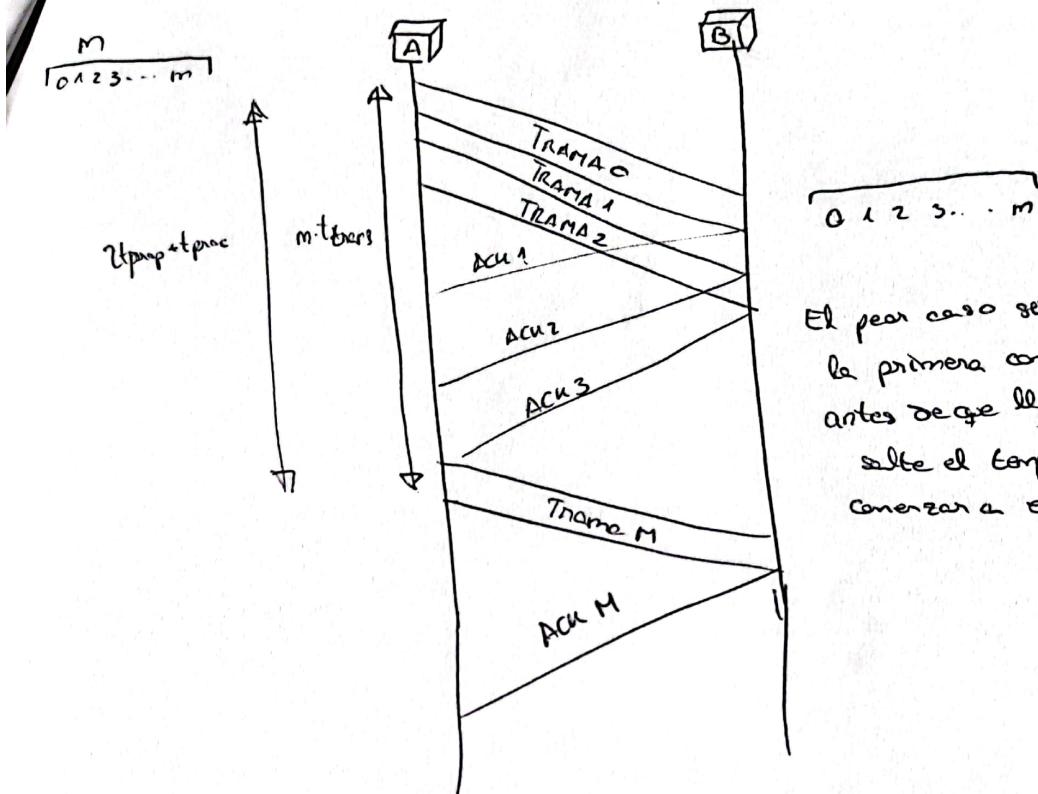
**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

Usando los datos del ejercicio anterior, calcule el time-out sirviéndose que ahora usamos repetición selectiva.



El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACU0) y, antes de que llegue la segunda (ACU1) salte el temporizador y vuelve a comenzar a enviar.

Por tanto, el time-out mínimo es el mismo que en el ej. anterior

$$t_{\text{out}} = t_{\text{transf}} + t_{\text{pay}} + t_{\text{proc}} + t_{\text{prop}}$$

# RySD - Relación de Problemas T.2 - Jesús Escudero Moreno

1. La NASA usa un sistema de comunicación mediante ondas de radio para comunicarse con la sonda Phoenix que se encuentra en Marte. El ancho de banda de este sistema es de 1 Mbps y se utiliza el protocolo de parada y espera para la transmisión de tramas en la capa de enlace. Cada una de estas tramas es de 2000 bytes de longitud.

a1) Teniendo en cuenta que la velocidad de propagación de las ondas de radio es 300.000 Km/s y despreciando el tiempo de transmisión de los ACK y el tiempo de procesamiento en los nodos, calcúlase la eficiencia del protocolo cuando se alcanza la distancia mínima entre la Tierra y Marte (50 millones de kilómetros).

(Suponemos una trama)

$$E = \frac{t_{trans\ data}}{t_{trans\ data} + t_{prop\ data} + t_{proc/rec} + t_{trans\ ack} + t_{prop\ ack} + t_{proc\ end}}$$

$$t_{trans\ data} = \frac{8 \cdot 2000 \text{ bits}}{1 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{16}{10^3} : 0'016 \text{ seg} = 16 \text{ ms}$$

$$t_{prop\ data} = \frac{50 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{500}{3} = 166'6 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016 \text{ s}}{0'016 + 166'6 \cdot 2} = \frac{0'016}{333'3493} = 4'8 \cdot 10^{-5} \%$$

a2) ¿Cuál es la eficiencia cuando la distancia es la máxima (400 millones de Km/s)?

$$t_{prop\ data} = \frac{400 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{4000}{3} \text{ seg} = 1333'3 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016}{0'016 + 1333'3 \cdot 2} = \frac{0'016}{2666'6826} = 6 \cdot 10^{-6} \%$$

b) ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia del protocolo de parada y espera si no es posible modificar el ancho de banda?

Reduciendo el tiempo de transmisión de los datos.

2. Dos máquinas se encuentran conectadas mediante un enlace que tiene ancho de banda de 3 Mbps. El tiempo de procesamiento de los tramas en las máquinas es 3 ms, el cable tiene una longitud de 1 km y la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en el cable es de  $2 \cdot 10^8$  m/s. Se usa el protocolo de parada y espera para la comunicación entre ambas máquinas.

a) ¿Cuál es la eficiencia del protocolo si los tramas son siempre de 1500 bytes?

$$t_{trans} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{5 \cdot 8}{10^3} = \frac{40}{10^3} = \frac{4}{10^3} = 0'004 \text{ s}$$

$$t_{prop} = \frac{1000 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^5} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{1} \text{ s}$$

$$E = \frac{0'004}{0'004 + 5 \cdot 10^{-6} + 0'003 \cdot 2 + 0'004 + 5 \cdot 10^{-6}} = \frac{0'004}{0'01401} = 0'2855 = 28'55\%$$

b) ¿Cuál es la eficiencia si se duplica el tamaño de los tramas?

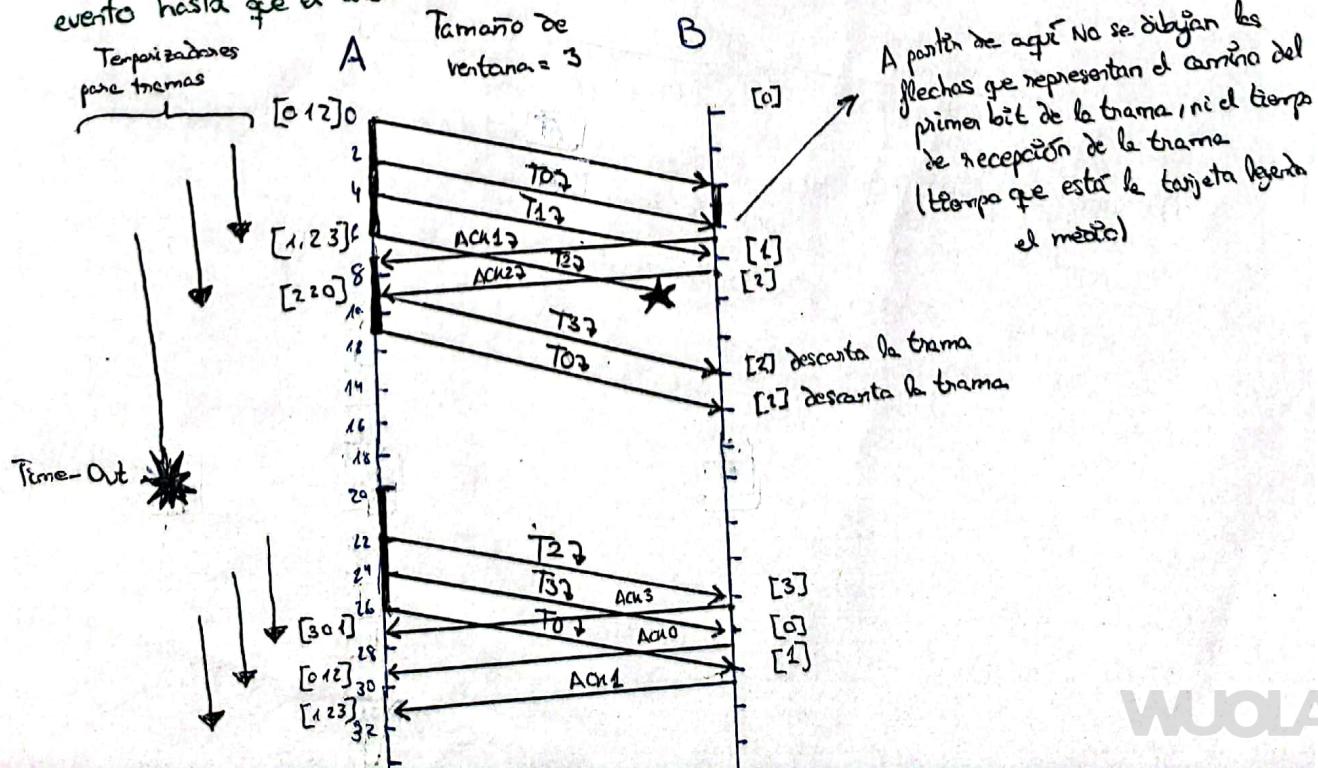
$$t_{trans} = \frac{3000 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{8}{10^3} = 0'008 \text{ s}$$

$$E = \frac{0'008}{0'008 \cdot 2 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 + 0'003 \cdot 2} = \frac{0'008}{0'02201} = 0'36347 = 36'347\%$$

3. Dos máquinas A y B se encuentran conectadas mediante un enlace. Protocolo Go-Back-N.

$t_{trans \text{ data}} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{prop} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{process} + t_{trans \text{ ack}} = 1 \text{ ms}$ ,  $t_{espera \text{ reenvío emisión}} = 14 \text{ ms}$  y usamos 2 bytes para numerar las tramas. A quiere enviar enviar un archivo que recibe 5 tramas en B. Supongamos que pierde la 3<sup>ra</sup> trama que envía A.

Determine los eventos que ocurrirán en cada máquina (salida de tramas, llegada de tramas, Time-outs, etc.) y el estado de las ventanas deslizantes del emisor y el receptor, tras cada evento hasta que el archivo esté totalmente enviado.



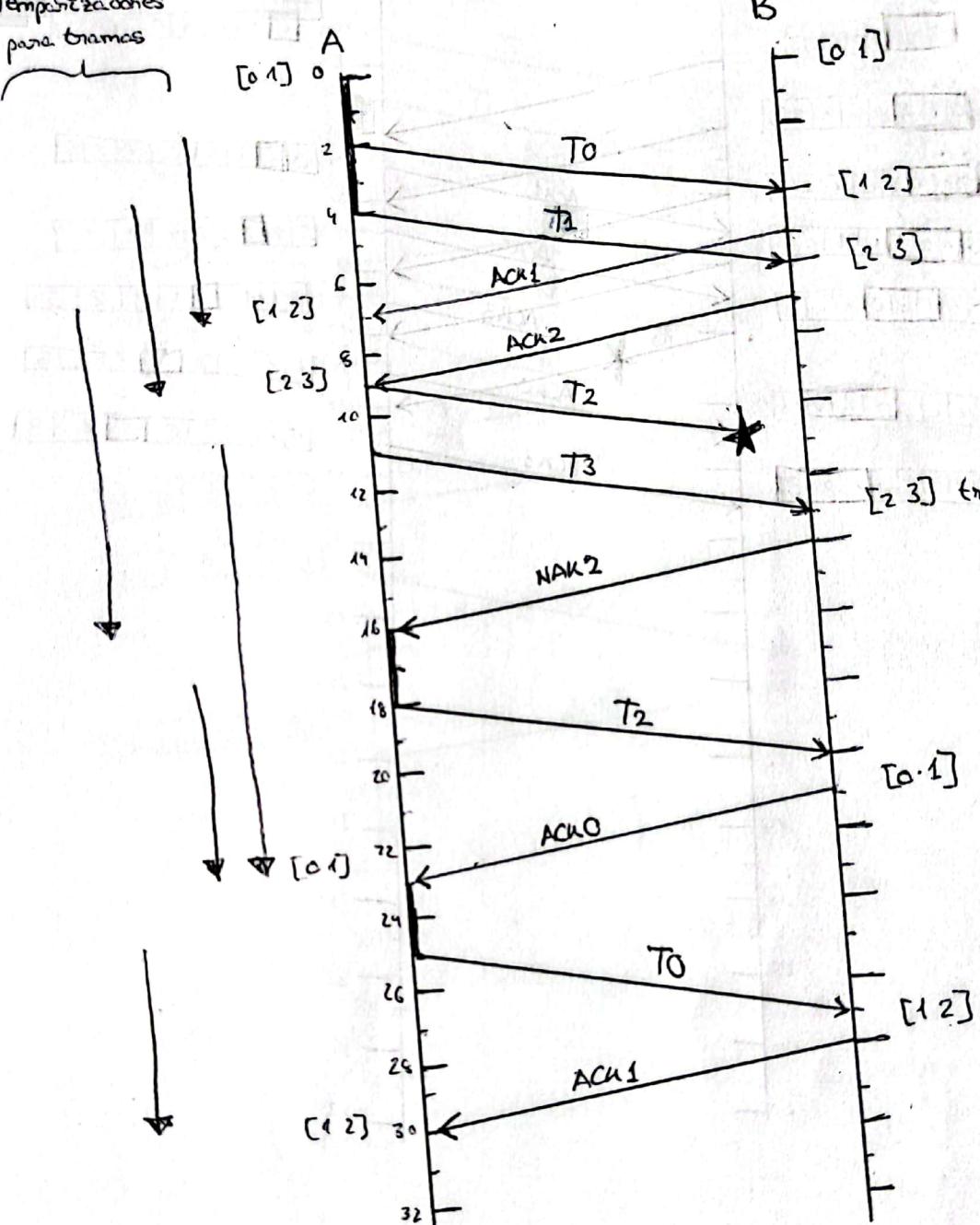
Cuántas tramas de datos ha enviado A? 8.

¿Cuántas confirmaciones ha enviado B? 5

Repita el ejercicio anterior usando el protocolo de repetición selectiva y compare el número de tramas de datos y confirmaciones enviados por A y B respectivamente.

Temporalizaciones para tramas

Tamaño de ventana = 2



a) 6

b) 4

# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

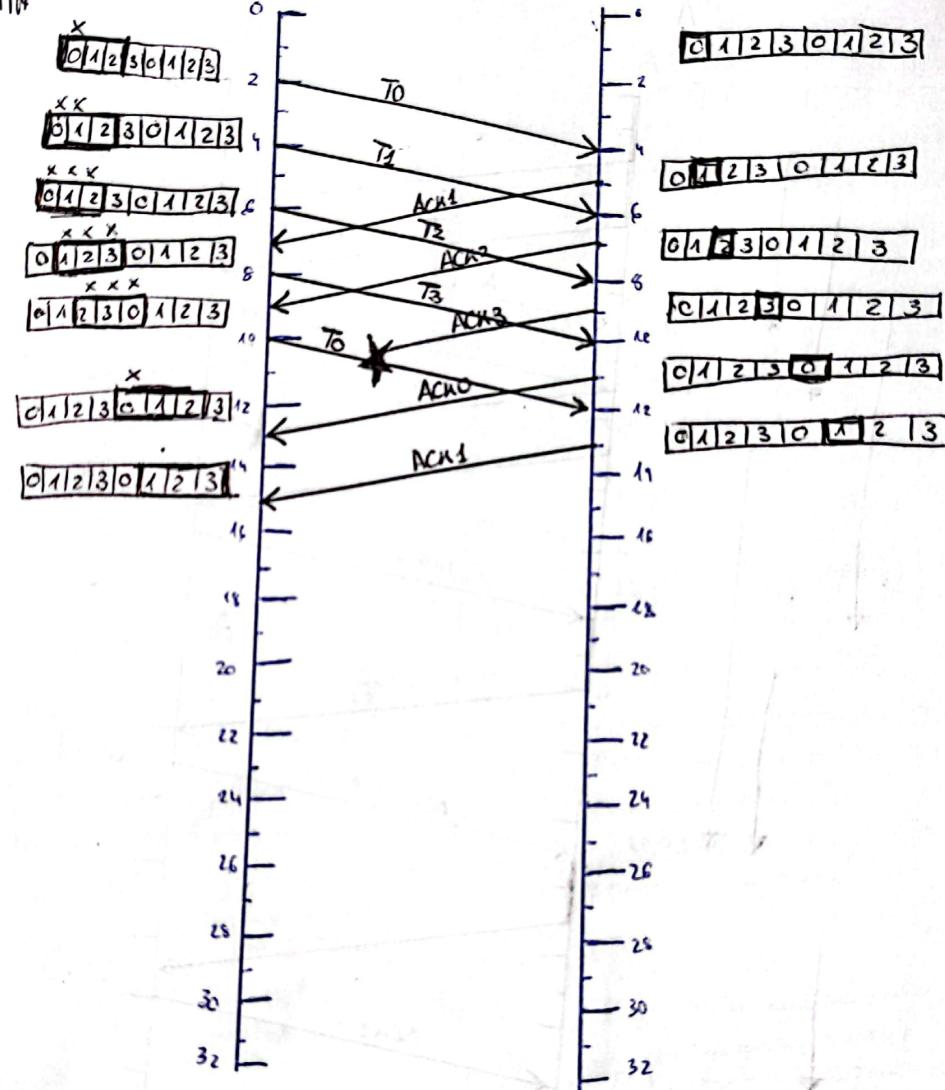
5. Repite el ejercicio 3 apartando que en lugar de perderte la tercera trama de datos se pierde la tercera confirmación que envía B. *6a-Back-N*

Tamaño ventana = 3      A      B

$$t_{trans} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{prop} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{envío} = 14 \text{ ms}$$



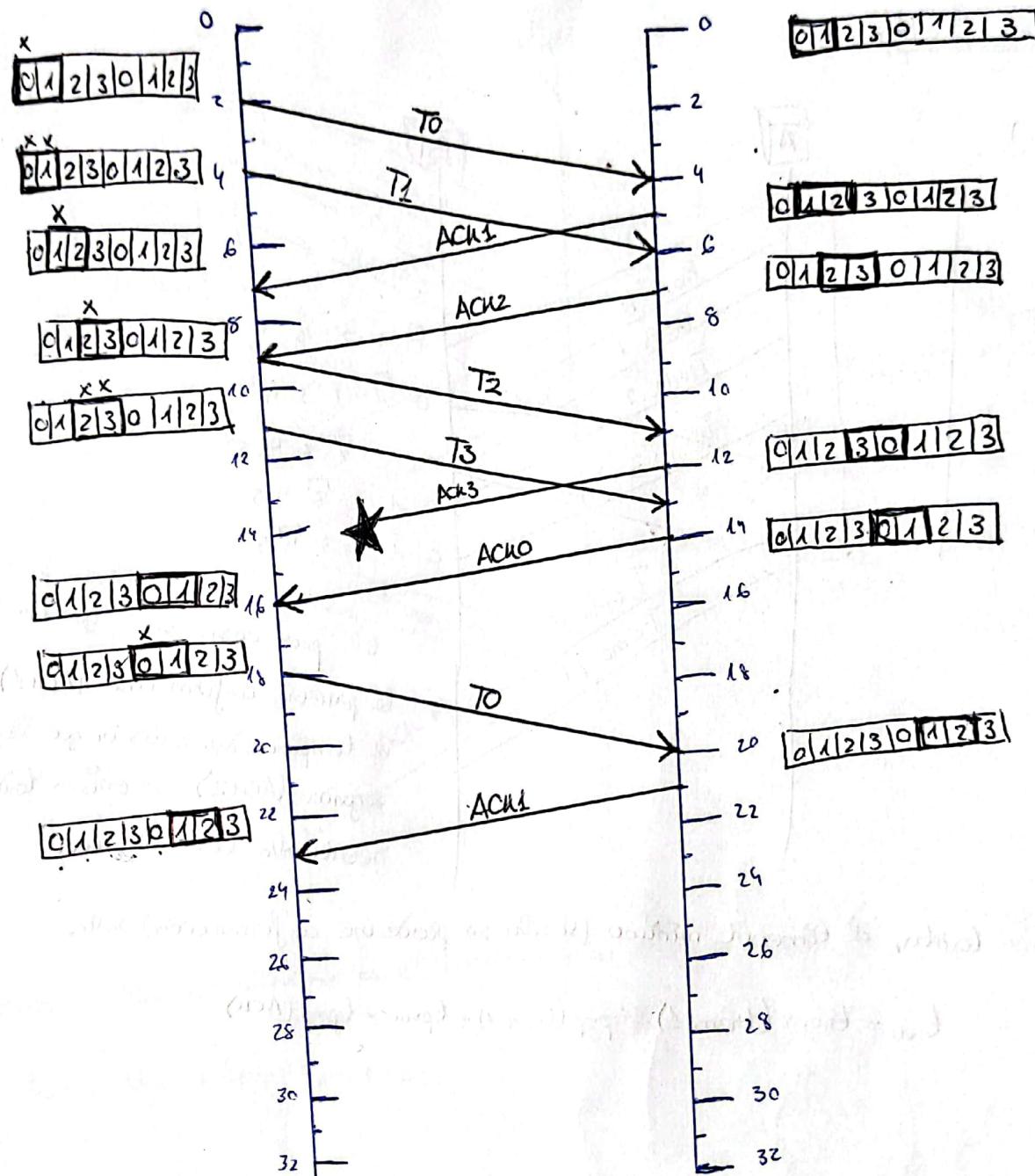
Repita el ejercicio anterior usando repetición selectiva.

$$t_{trans} = 2$$

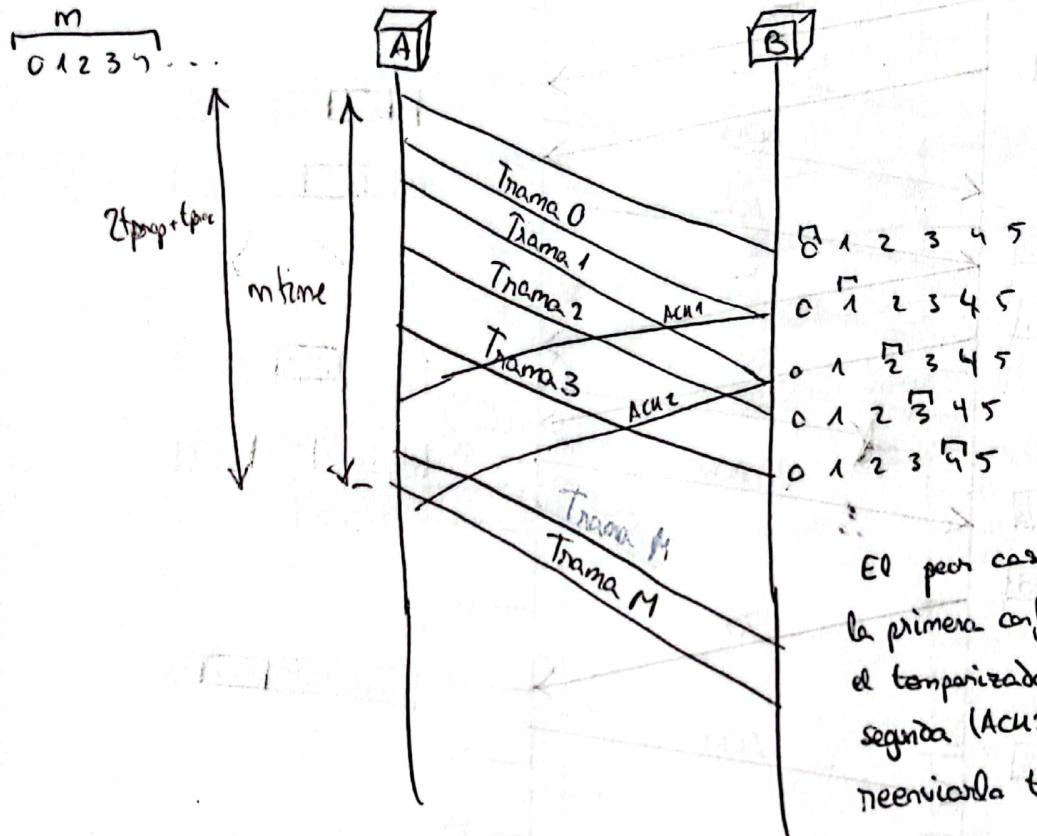
$$t_{prop} = 2$$

$$t_{necario} = 14$$

A Tamaño ventana =  $2^{2-1} \cdot 2$  B



7. En una comunicación entre dos máquinas estamos usando el protocolo Go-Back-N con <sup>larga</sup><sub>us</sub> ventana =  $m$  y  $2 \cdot t_{prop} + t_{proc} > m \cdot t_{trans}$  y que sólo hay una pérdida de una confirmación. ¿Cuál sería el mínimo timeout que debería usar para que esa pérdida no implicase ninguna repetición?

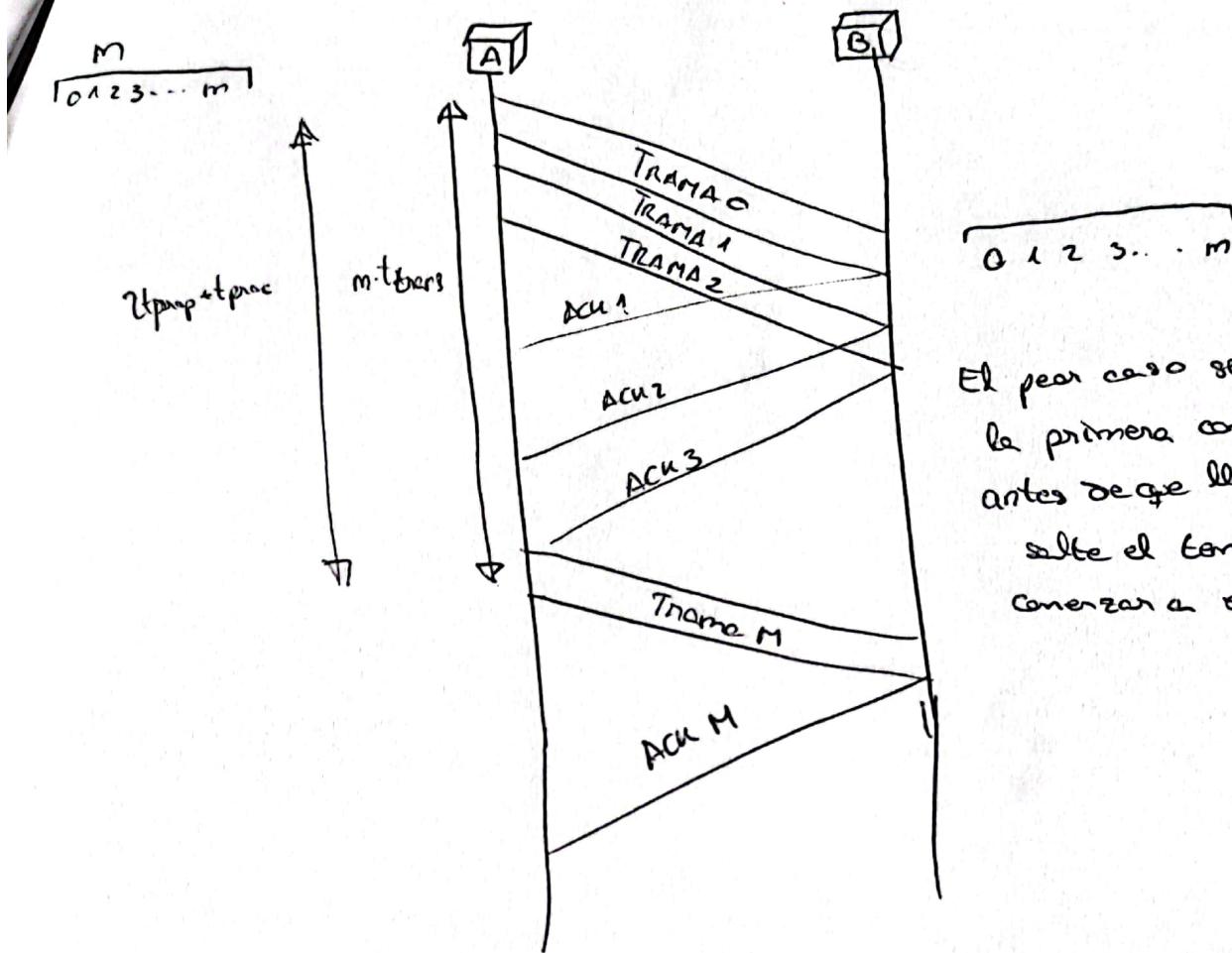


El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK1) y saltara el temporizador antes de que llegara la segunda (ACK2), el emisor tendría que reenviarla todo de nuevo.

Por tanto, el timeout mínimo (si solo se pierde una confirmación) sería

$$t_{out} = t_{trans}(\text{trama } 2) + t_{prop}(\text{trama } 1) + t_{proc} + t_{prop}(\text{ACK})$$

Usando los datos del ejercicio anterior, calcule el timeout superando que ahora usamos repetición selectiva.



El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK0) y, antes de que llegue la segunda (ACK1) salte el temporizador y vuelve a comenzar a enviar.

Por tanto, el timeout mínimo es el mismo que en el ej. anterior

$$t_{\text{out}} = t_{\text{trans}} + t_{\text{prop}} + t_{\text{proc}} + t_{\text{prop}}$$

# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

RySD - Relación de Problemas T.2 - Jesús Escudero Moreno

1. La NASA usa un sistema de comunicación mediante ondas de radio para comunicarse con la sonda Phoenix que se encuentra en Marte. El ancho de banda de este sistema es de 1 Mbps y se utiliza el protocolo de parada y espera para la transmisión de tramas en la capa de enlace. Cada una de estas tramas es de 2000 bytes de longitud.

a1) Teniendo en cuenta que la velocidad de propagación de las ondas de radio es 300.000 Km/s y despreciando el tiempo de transmisión de los ACK y el tiempo de procesamiento en los nodos, calcúlese la eficiencia del protocolo cuando se alcanza la distancia mínima entre la Tierra y Marte (50 millones de kilómetros).

(Suponemos una trama)

$$E = \frac{t_{trans\ data}}{t_{trans\ data} + t_{prop\ data} + t_{prop\ rec} + t_{trans\ ack} + t_{prop\ ack} + t_{proc\ end}}$$

$$t_{trans\ data} = \frac{8 \cdot 2000 \text{ bits}}{1 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{16}{10^3} = 0'016 \text{ seg} = 16 \text{ ms}$$

$$t_{prop\ data} = \frac{50 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{500}{3} \text{ s} = 166'6 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016 \text{ s}}{0'016 + 166'6 \cdot 2} = \frac{0'016}{333'13493} = 4'8 \cdot 10^{-5} \%$$

a2) ¿Cuál es la eficiencia cuando la distancia es la máxima (400 millones de Km)?

$$t_{prop\ data} = \frac{400 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{4000}{3} \text{ seg} = 1333'3 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016}{0'016 + 1333'3 \cdot 2} = \frac{0'016}{2666'6826} = 6 \cdot 10^{-6} \%$$

b) ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia del protocolo de parada y espera si no es posible modificar el ancho de banda?

Reduciendo el tiempo de transmisión de los datos.

2. Dos máquinas se encuentran conectadas mediante un enlace que tiene ancho de banda de 3 Mbps. El tiempo de procesamiento de los tramas en las máquinas es 3 ms, el cable tiene una longitud de 1 km y la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en el cable es de  $2 \cdot 10^8$  m/s. Se usa el protocolo de parada y espera para la comunicación entre ambas máquinas.

a) ¿Cuál es la eficiencia del protocolo si los tramas son siempre de 1500 bytes?

$$t_{trans} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{5 \cdot 8}{10^3} = \frac{40}{10^3} = \frac{4}{10^3} = 0'004 \text{ s}$$

$$t_{prop} = \frac{1000 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^5} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{1} \text{ s}$$

$$E = \frac{0'004}{0'004 + 5 \cdot 10^{-6} + 0'003 \cdot 2 + 0'004 + 5 \cdot 10^{-6}} = \frac{0'004}{0'01401} = 0'2855 = 28'55\%$$

b) ¿Cuál es la eficiencia si se duplica el tamaño de los tramas?

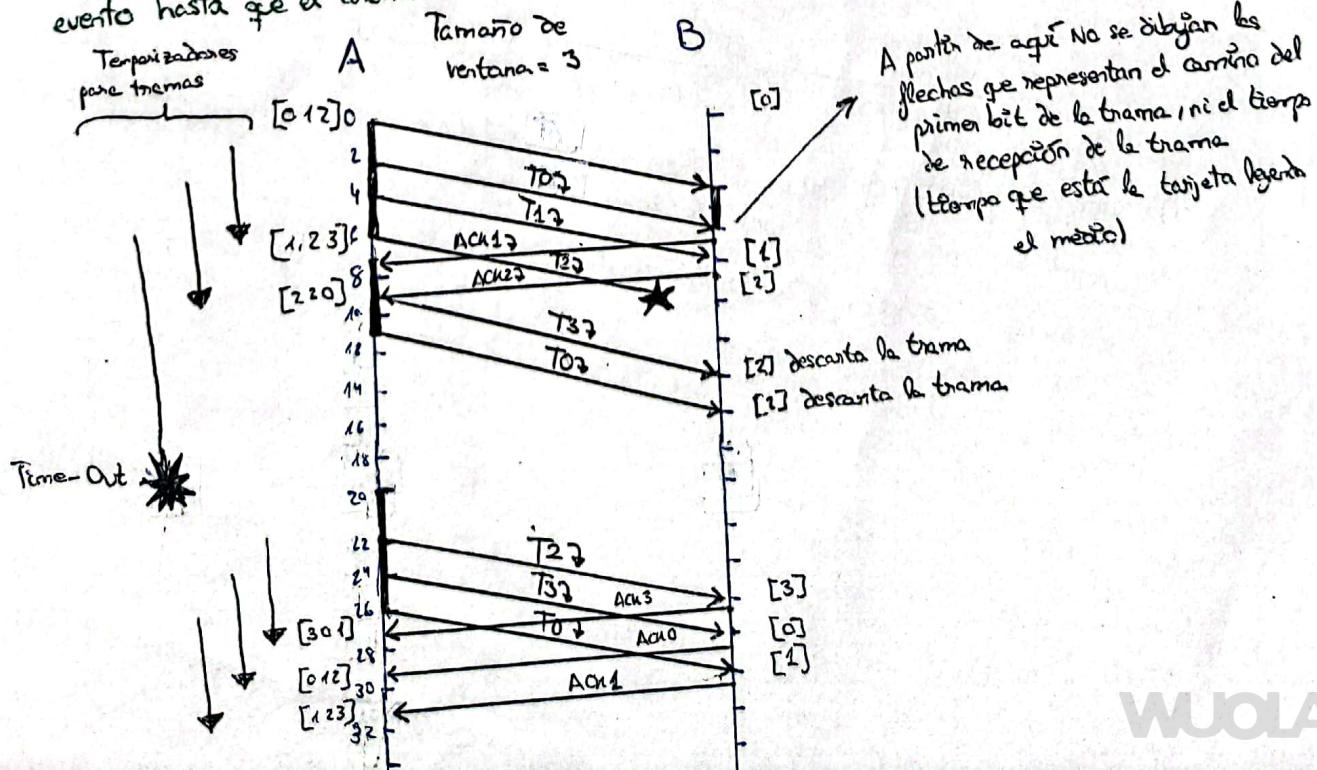
$$t_{trans} = \frac{3000 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{8}{10^3} = 0'008 \text{ s}$$

$$E = \frac{0'008}{0'008 \cdot 2 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 + 0'003 \cdot 2} = \frac{0'008}{0'02201} = 0'36347 = 36'347\%$$

3. Dos máquinas A y B se encuentran conectadas mediante un enlace. Protocolo Go-Back-N.

$t_{trans \text{ data}} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{prop} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{process} + t_{trans \text{ ack}} = 1 \text{ ms}$ ,  $t_{espera \text{ reenvío emisión}} = 14 \text{ ms}$  y usamos 2 bytes para numerar las tramas. A quiere enviar enviar un archivo que

recibe 5 tramas en B. Supongamos que pierde la 3<sup>ra</sup> trama que envía A. Recibe 5 tramas en B. Determina los eventos que ocurrirán en cada máquina (salida de tramas, llegada de tramas, Time-outs, etc.) y el estado de las ventanas deslizantes del emisor y el receptor, tras cada evento hasta que el archivo esté totalmente enviado.



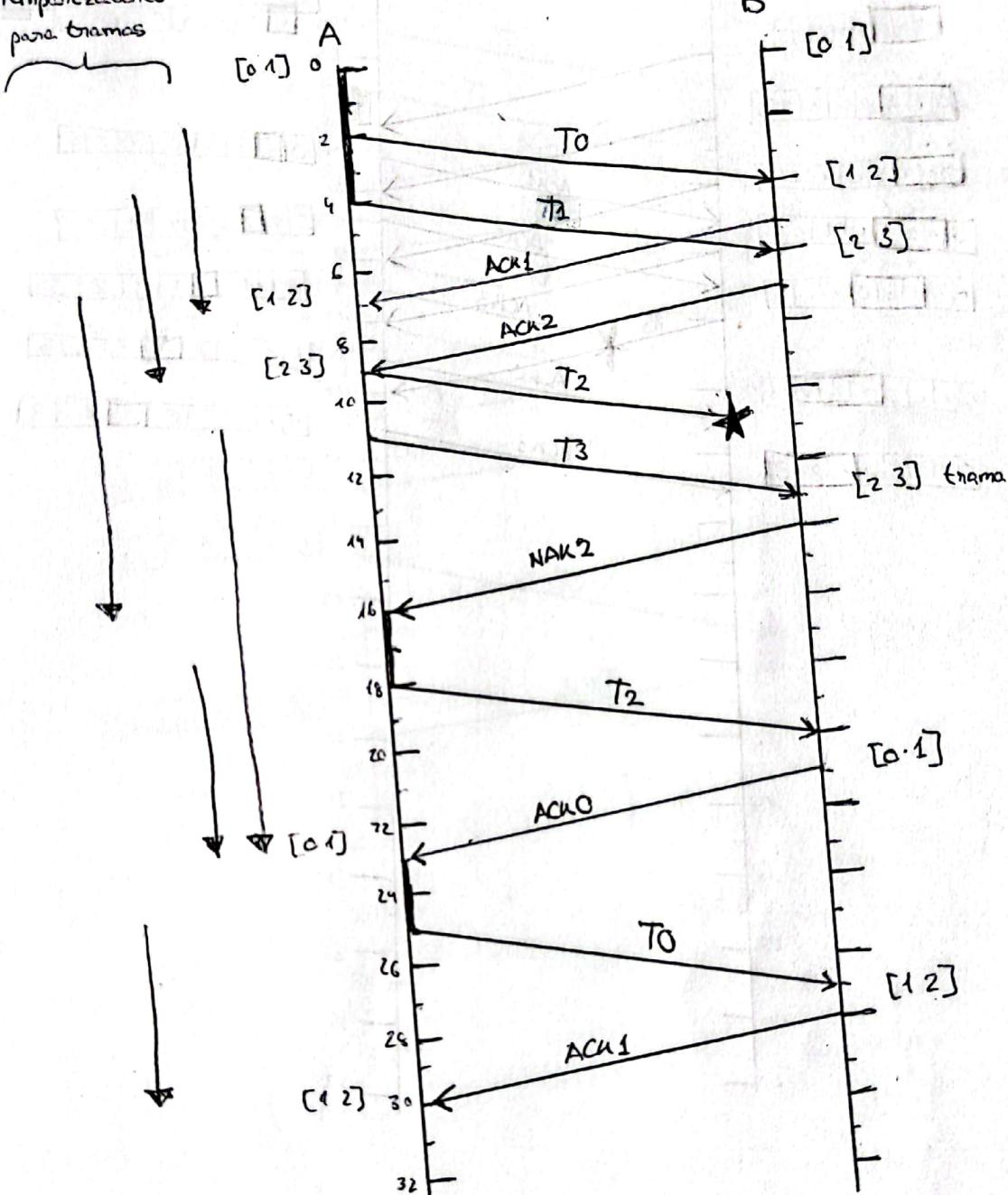
Cuántas tramas de datos ha enviado A? 8.

¿Cuántas confirmaciones ha enviado B? 5

Repita el ejercicio anterior usando el protocolo de repetición selectiva y compare el número de tramas de datos y confirmaciones enviados por A y B respectivamente.

Temporalizaciones para tramas

Tamaño de ventana = 2



a) 6

b) 4

5. Repita el ejercicio 3 suponiendo que en lugar de perderse la tercera trama de datos se pierde la tercera confirmación que envía B.

6o-Bach-N

$$t_{trans} = 2 \text{ ms}$$

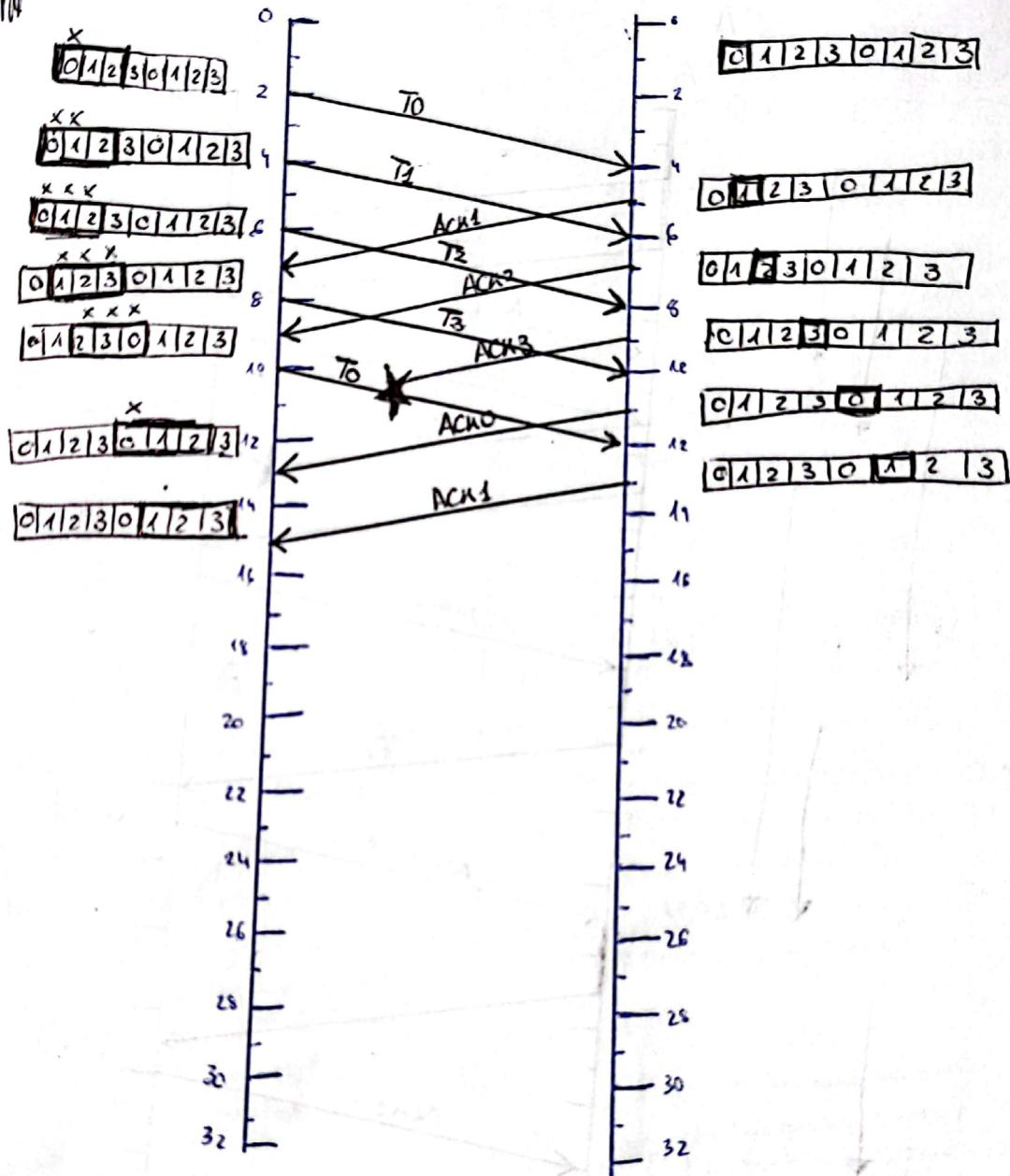
$$t_{prop} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{reenvío} = 14 \text{ ms}$$

A Tamaño ventana = 3 B

~~transmisiones  
y tramas~~

~~ACKS \*~~  
wuolah



# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

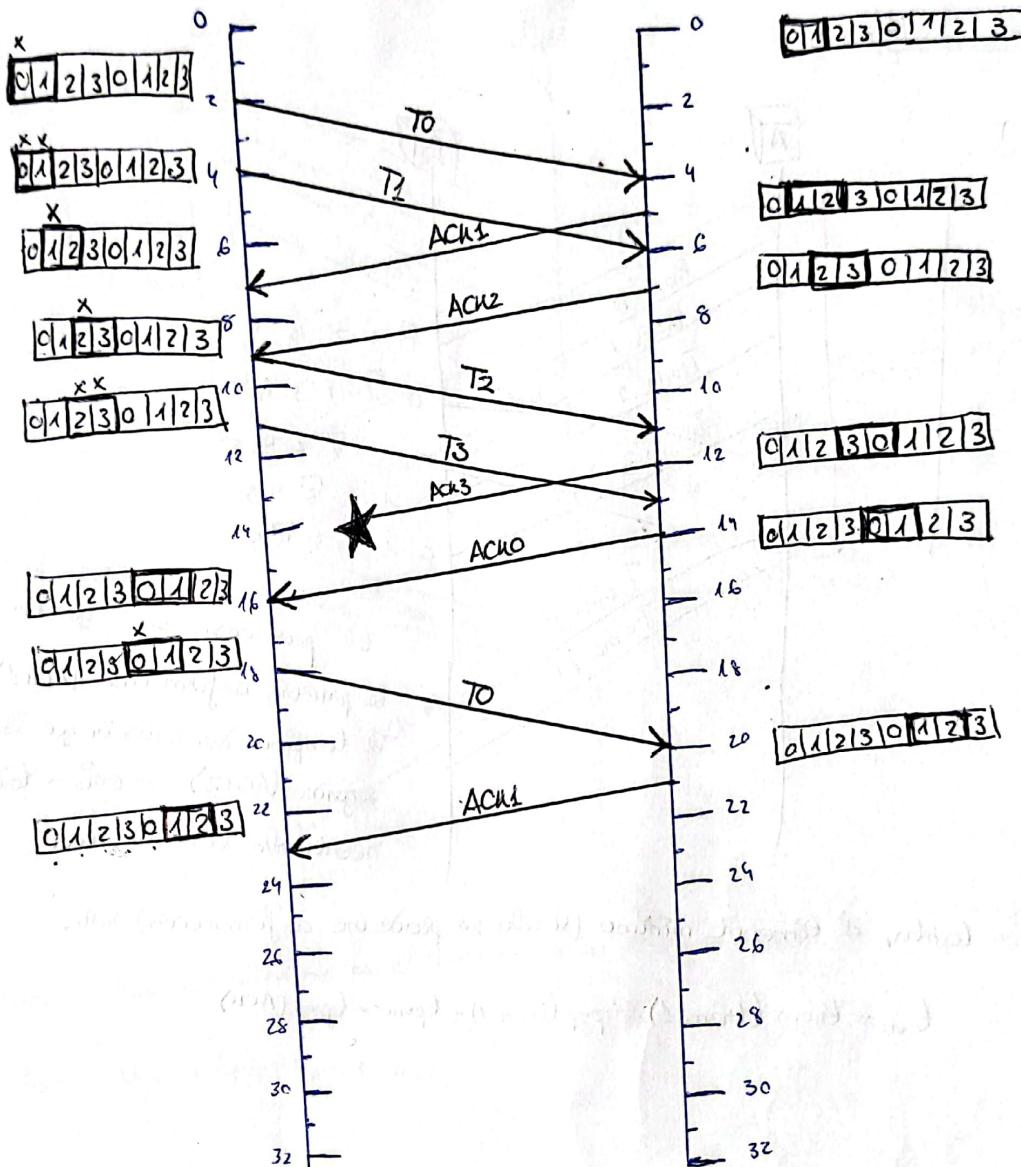
**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

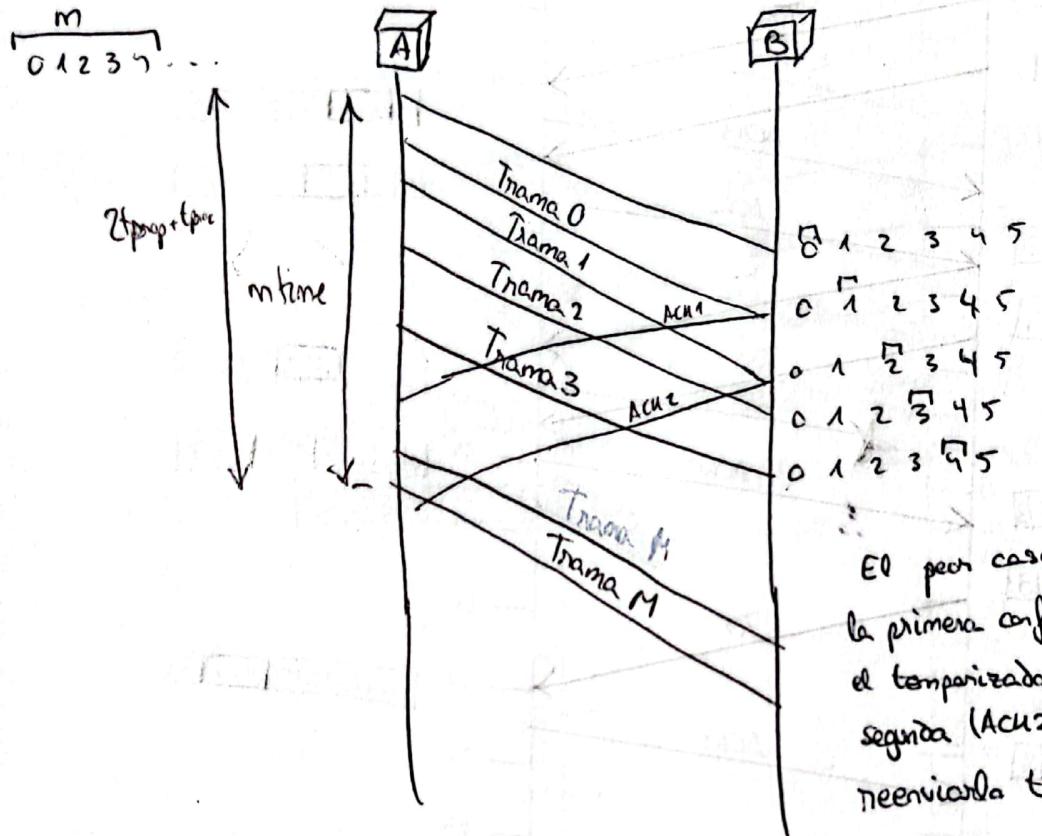
Repite el ejercicio anterior usando repetición selectiva.

A Tamaño ventana =  $2^{2 \cdot 1} \cdot 2$  B

$$\begin{aligned} t_{trans} &= 2 \\ t_{prop} &= 2 \\ t_{necvio} &= 14 \end{aligned}$$



7. En una comunicación entre dos máquinas estamos usando el protocolo Go-Back-N con largo de trama = m y  $2 \cdot t_{prop} + t_{proc} > m \cdot t_{trans}$  y que sólo hay una pérdida de una confirmación
- ¿Cuál sería el mínimo timeout que debería usar para que esa pérdida no implicase ninguna repetición?

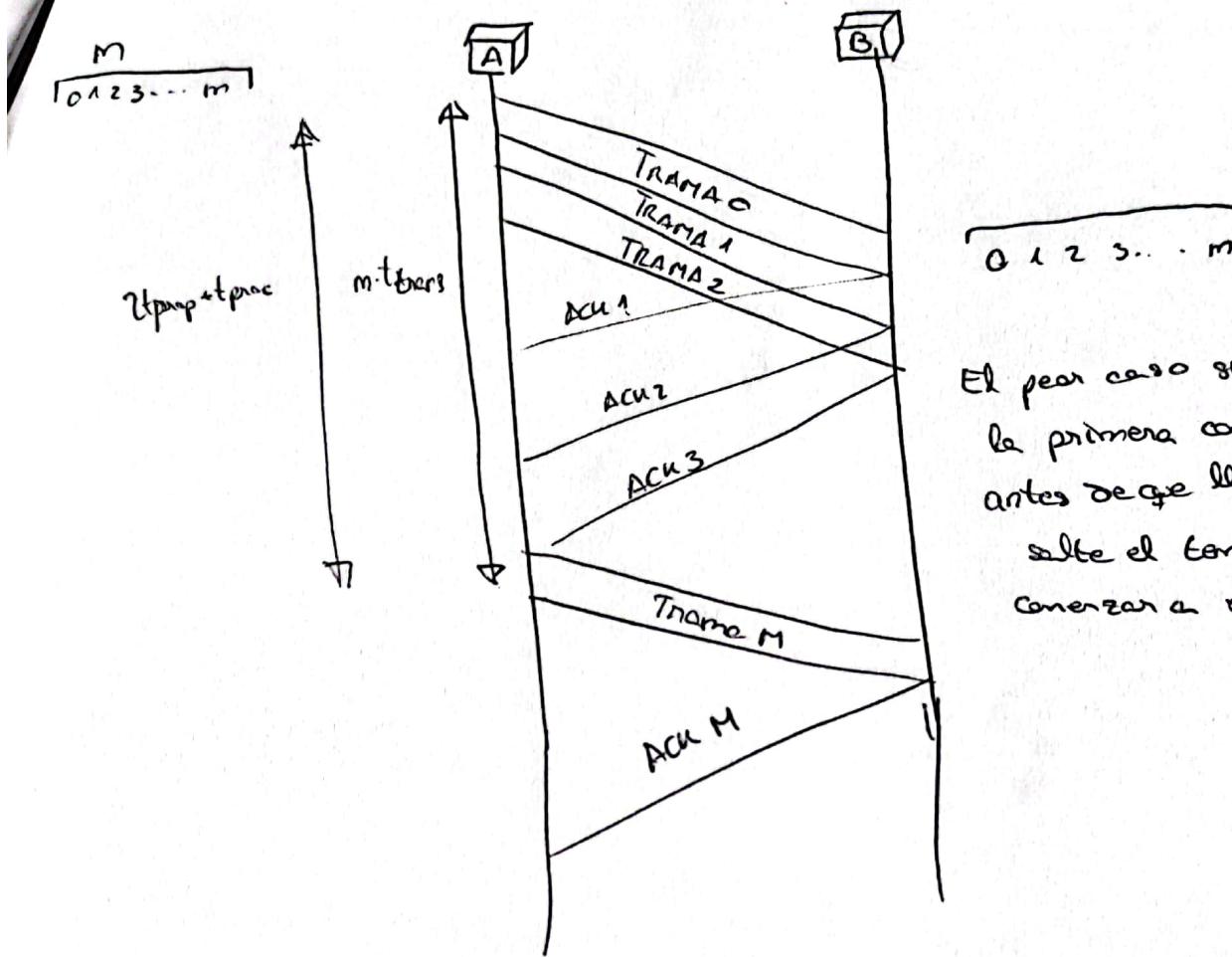


El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK1) y saltara el temporizador antes de que llegara la segunda (ACK2), el emisor tendría que reenviarla todo de nuevo.

Por tanto, el timeout mínimo (si solo se pierde una confirmación) sería

$$t_{out} = t_{trans}(\text{trama 2}) + t_{prop}(\text{trama 1}) + t_{proc} + t_{prop}(\text{ACK})$$

Usando los datos del ejercicio anterior, calcule el timeout superando que ahora usamos repetición selectiva.



El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK0) y, antes de que llegue la segunda (ACK1) salte el temporizador y vuelve a comenzar a enviar.

Por tanto, el timeout mínimo es el mismo que en el ej. anterior

$$t_{\text{out}} = t_{\text{trans}} + t_{\text{prop}} + t_{\text{proc}} + t_{\text{prop}}$$

# RySD - Relación de Problemas T.2 - Jesús Escudero Moreno

1. La NASA usa un sistema de comunicación mediante ondas de radio para comunicarse con la sonda Phoenix que se encuentra en Marte. El ancho de banda de este sistema es de 1 Mbps y se utiliza el protocolo de parada y espera para la transmisión de tramas en la capa de enlace. Cada una de estas tramas es de 2000 bytes de longitud.

a1) Teniendo en cuenta que la velocidad de propagación de las ondas de radio es 300.000 Km/s y despreciando el tiempo de transmisión de los ACK y el tiempo de procesamiento en los nodos, calcúlase la eficiencia del protocolo cuando se alcanza la distancia mínima entre la Tierra y Marte (50 millones de kilómetros).

(Suponemos una trama)

$$E = \frac{t_{trans\ data}}{t_{trans\ data} + t_{prop\ data} + t_{proc/rec} + t_{trans\ ack} + t_{prop\ ack} + t_{proc\ end}}$$

$$t_{trans\ data} = \frac{8 \cdot 2000 \text{ bits}}{1 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{16}{10^3} : 0'016 \text{ seg} = 16 \text{ ms}$$

$$t_{prop\ data} = \frac{50 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{500}{3} = 166'6 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016 \text{ s}}{0'016 + 166'6 \cdot 2} = \frac{0'016}{333'3493} = 4'8 \cdot 10^{-5} \%$$

a2) ¿Cuál es la eficiencia cuando la distancia es la máxima (400 millones de Km/s)?

$$t_{prop\ data} = \frac{400 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{4000}{3} \text{ seg} = 1333'3 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016}{0'016 + 1333'3 \cdot 2} = \frac{0'016}{2666'6826} = 6 \cdot 10^{-6} \%$$

b) ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia del protocolo de parada y espera si no es posible modificar el ancho de banda?

Reduciendo el tiempo de transmisión de los datos.

# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

2. Dos máquinas se encuentran conectadas mediante un enlace en ancho de banda de 3 Mbps. El tiempo de procesamiento de las tramas en las máquinas es de 3 ms, el cable tiene una longitud de 1 Km y la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en el cable es de  $2 \cdot 10^8$  m/s. Si se usa el protocolo de periodo y espera para la comunicación entre ambas máquinas.

a) ¿Cuál es la eficiencia del protocolo si las tramas son siempre de 1500 bytes?

$$t_{trans} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{5 \cdot 8}{10^3} = \frac{40}{10^3} = \frac{4}{10^3} = 0'004 \text{ s}$$

$$t_{prop} = \frac{1000 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^5} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{1} = 5 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

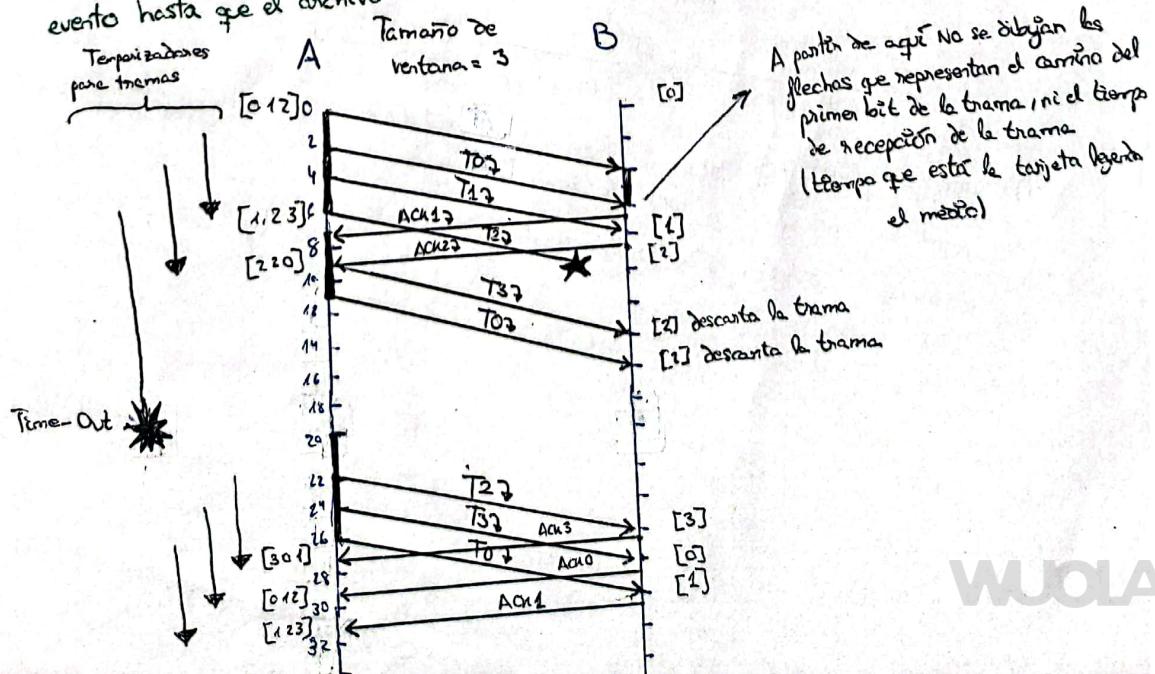
$$E = \frac{0'004}{0'004 + 5 \cdot 10^{-6} + 0'003 \cdot 2 + 0'004 + 5 \cdot 10^{-6}} = \frac{0'004}{0'01401} = 0'2855 = 28'55\%$$

b) ¿Cuál es la eficiencia si se duplica el tamaño de las tramas?

$$t_{trans} = \frac{3000 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{8}{10^3} = 0'008 \text{ s}$$

$$E = \frac{0'008}{0'008 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 + 0'003 \cdot 2} = \frac{0'008}{0'02201} = 0'36347 = 36'347\%$$

3. Dos máquinas A y B se encuentran conectadas mediante un enlace. Protocolo Go-Back-N.
- $t_{trans\_data} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{prop} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{process\_tens\_ack} = 1 \text{ ms}$ ,  $t_{espera\_recibido\_emisor} = 14 \text{ ms}$  y usamos 2 bytes para numerar las tramas. A quiere enviar un archivo que recibe 5 tramas de B. Supongamos que pierde la 3<sup>rd</sup> trama que envía A.
- Determine los eventos que ocurrirán en cada máquina (salida de tramas, llegada de tramas, temporizadores, etc.) y el estado de las ventanas deslizantes del emisor y el receptor, tras cada evento hasta que el archivo esté totalmente enviado.



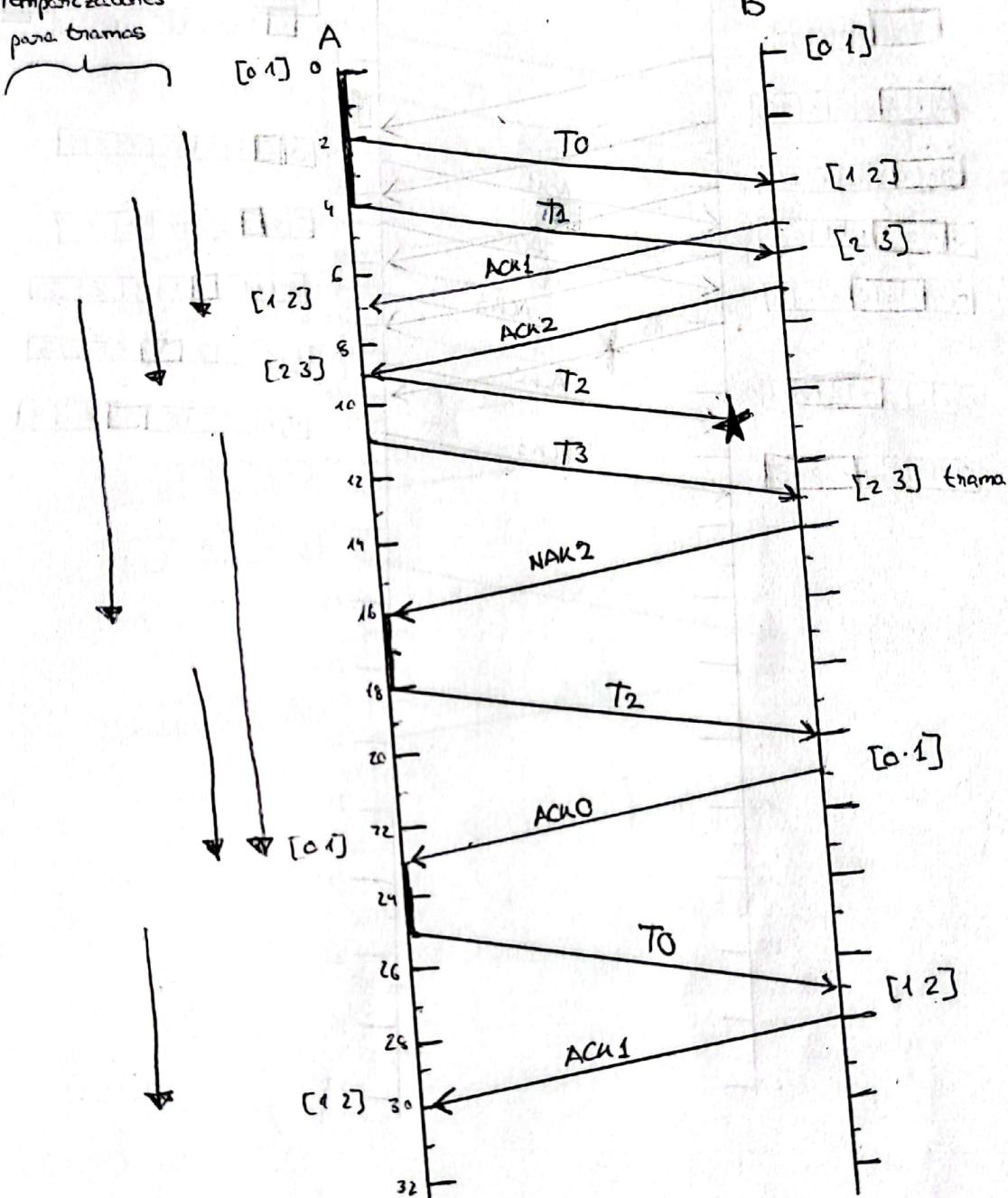
Cuántas tramas de datos ha enviado A? 8.

¿Cuántas confirmaciones ha enviado B? 5

Repita el ejercicio anterior usando el protocolo de repetición selectiva y compare el número de tramas de datos y confirmaciones enviados por A y B respectivamente.

Temporalizaciones para tramas

Tamaño de ventana = 2



a) 6

b) 4

5. Repita el ejercicio 3 suponiendo que en lugar de perderse la tercera trama de datos se pierde la tercera confirmación que envía B.

6o-Bach-N

$$t_{trans} = 2 \text{ ms}$$

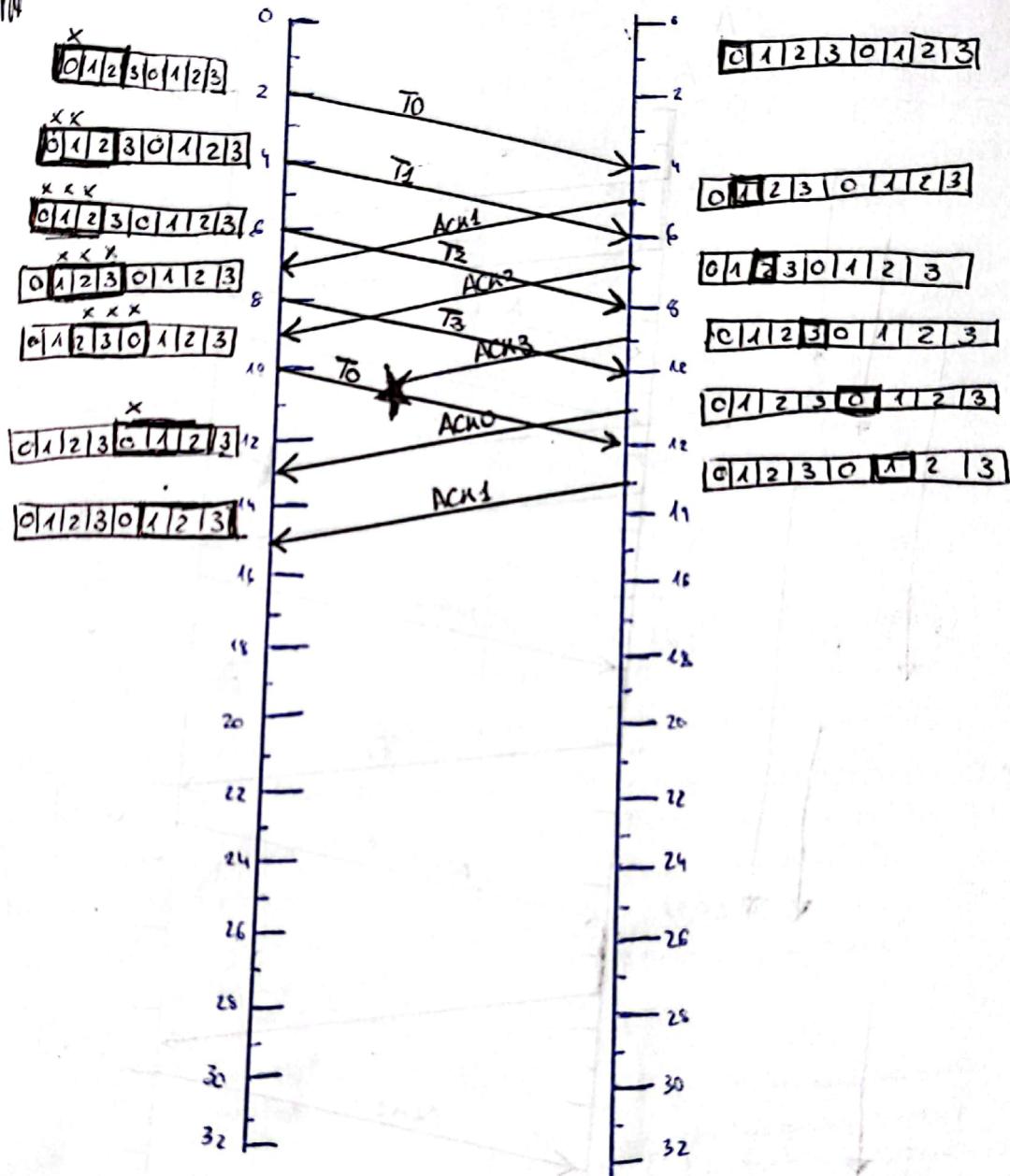
$$t_{prop} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{reenvío} = 14 \text{ ms}$$

A Tamaño ventana = 3 B

~~transmisiones  
y tramas~~

~~ACKS \*~~  
wuolah



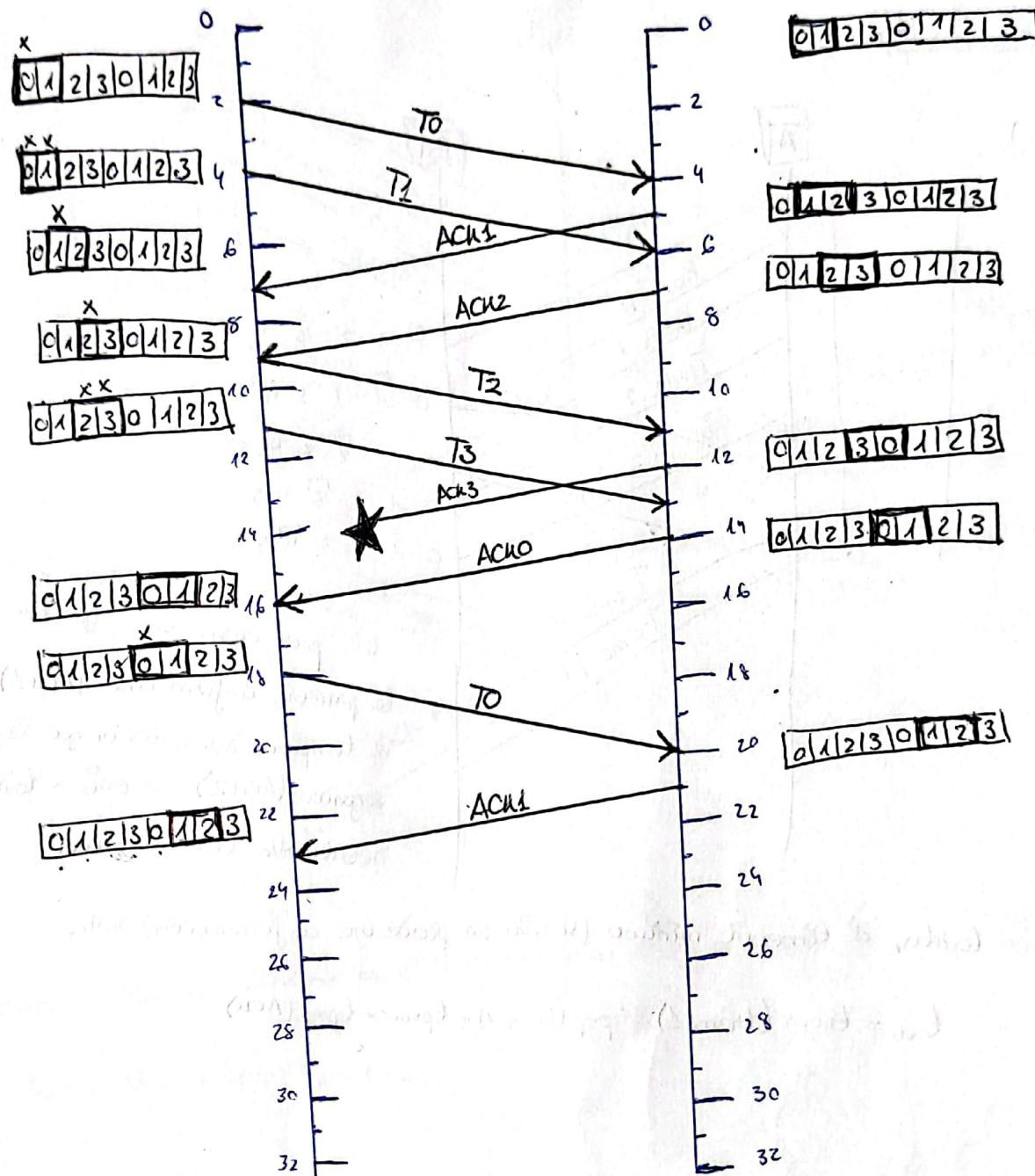
Repita el ejercicio anterior usando repetición selectiva.

$$t_{trans} = 2$$

$$t_{prop} = 2$$

$$t_{necario} = 14$$

A Tamaño ventana =  $2^{2-1} \cdot 2$  B



# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

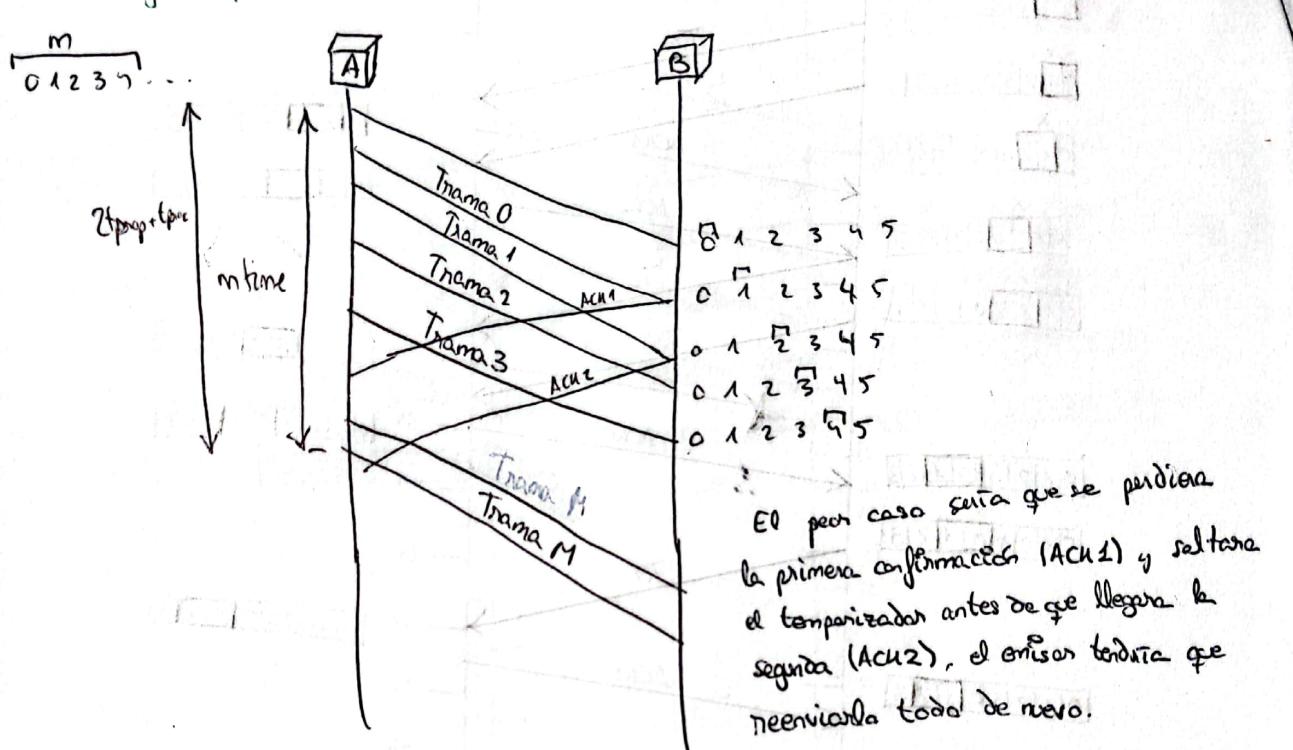
**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

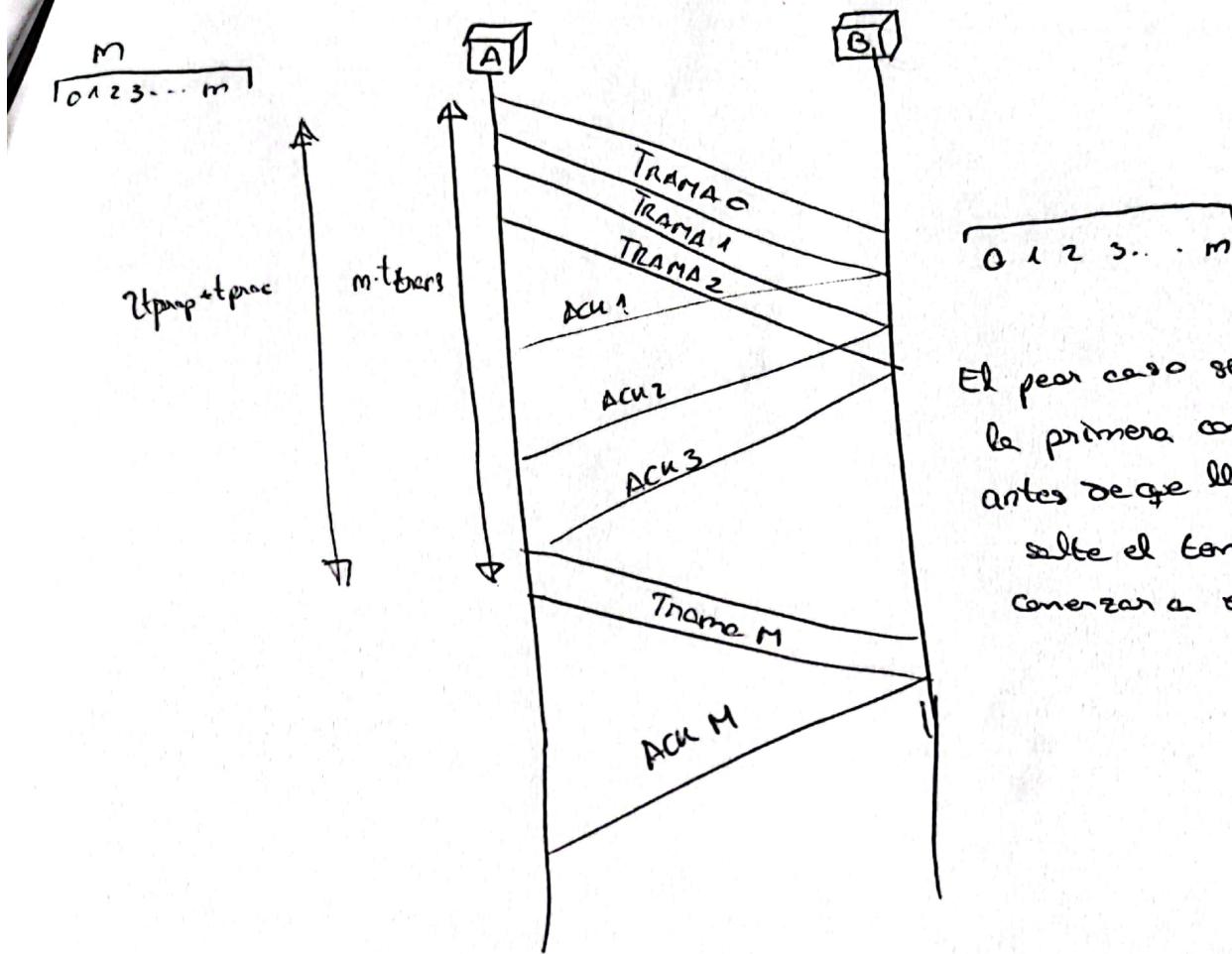
7. En una comunicación entre dos máquinas estamos usando el protocolo Go-Back-N con ventana = m y  $2 \cdot t_{prop} + t_{proc} \geq m \cdot t_{trans}$  y que sólo hay una pérdida de una confirmación. ¿Cuál sería el mínimo timeout que debería usar para que ese período no implicase ninguna repetición?



Por tanto, el timeout mínimo (si solo se pierde una confirmación) sería

$$t_{out} = t_{trans}(\text{trama } 1) + t_{prop}(\text{trama } 1) + t_{proc} + t_{prop}(\text{ACK})$$

Usando los datos del ejercicio anterior, calcule el timeout superando que ahora usamos repetición selectiva.



El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACU0) y, antes de que llegue la segunda (ACU1) salte el temporizador y vuelve a comenzar a enviar.

Por tanto, el timeout mínimo es el mismo que en el ej. anterior

$$t_{\text{out}} = t_{\text{trans}} + t_{\text{prop}} + t_{\text{proc}} + t_{\text{prop}}$$

# RySD - Relación de Problemas T.2 - Jesús Escudero Moreno

1. La NASA usa un sistema de comunicación mediante ondas de radio para comunicarse con la sonda Phoenix que se encuentra en Marte. El ancho de banda de este sistema es de 1 Mbps y se utiliza el protocolo de parada y espera para la transmisión de tramas en la capa de enlace. Cada una de estas tramas es de 2000 bytes de longitud.

a1) Teniendo en cuenta que la velocidad de propagación de las ondas de radio es 300.000 Km/s y despreciando el tiempo de transmisión de los ACK y el tiempo de procesamiento en los nodos, calcúlase la eficiencia del protocolo cuando se alcanza la distancia mínima entre la Tierra y Marte (50 millones de kilómetros).

(Suponemos una trama)

$$E = \frac{t_{trans\ data}}{t_{trans\ data} + t_{prop\ data} + t_{proc/rec} + t_{trans\ ack} + t_{prop\ ack} + t_{proc\ end}}$$

$$t_{trans\ data} = \frac{8 \cdot 2000 \text{ bits}}{1 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{16}{10^3} : 0'016 \text{ seg} = 16 \text{ ms}$$

$$t_{prop\ data} = \frac{50 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{500}{3} = 166'6 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016 \text{ s}}{0'016 + 166'6 \cdot 2} = \frac{0'016}{333'3493} = 4'8 \cdot 10^{-5} \%$$

a2) ¿Cuál es la eficiencia cuando la distancia es la máxima (400 millones de Km/s)?

$$t_{prop\ data} = \frac{400 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{4000}{3} \text{ seg} = 1333'3 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016}{0'016 + 1333'3 \cdot 2} = \frac{0'016}{2666'6826} = 6 \cdot 10^{-6} \%$$

b) ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia del protocolo de parada y espera si no es posible modificar el ancho de banda?

Reduciendo el tiempo de transmisión de los datos.

2. Dos máquinas se encuentran conectadas mediante un enlace que tiene ancho de banda de 3 Mbps. El tiempo de procesamiento de los tramas en las máquinas es 3 ms, el cable tiene una longitud de 1 km y la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en el cable es de  $2 \cdot 10^8$  m/s. Se usa el protocolo de parada y espera para la comunicación entre ambas máquinas.

a) ¿Cuál es la eficiencia del protocolo si los tramas son siempre de 1500 bytes?

$$t_{trans} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{5 \cdot 8}{10^3} = \frac{40}{10^3} = \frac{4}{10^3} = 0'004 \text{ s}$$

$$t_{prop} = \frac{1000 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^5} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{1} \text{ s}$$

$$E = \frac{0'004}{0'004 + 5 \cdot 10^{-6} + 0'003 \cdot 2 + 0'004 + 5 \cdot 10^{-6}} = \frac{0'004}{0'01401} = 0'2855 = 28'55\%$$

b) ¿Cuál es la eficiencia si se duplica el tamaño de los tramas?

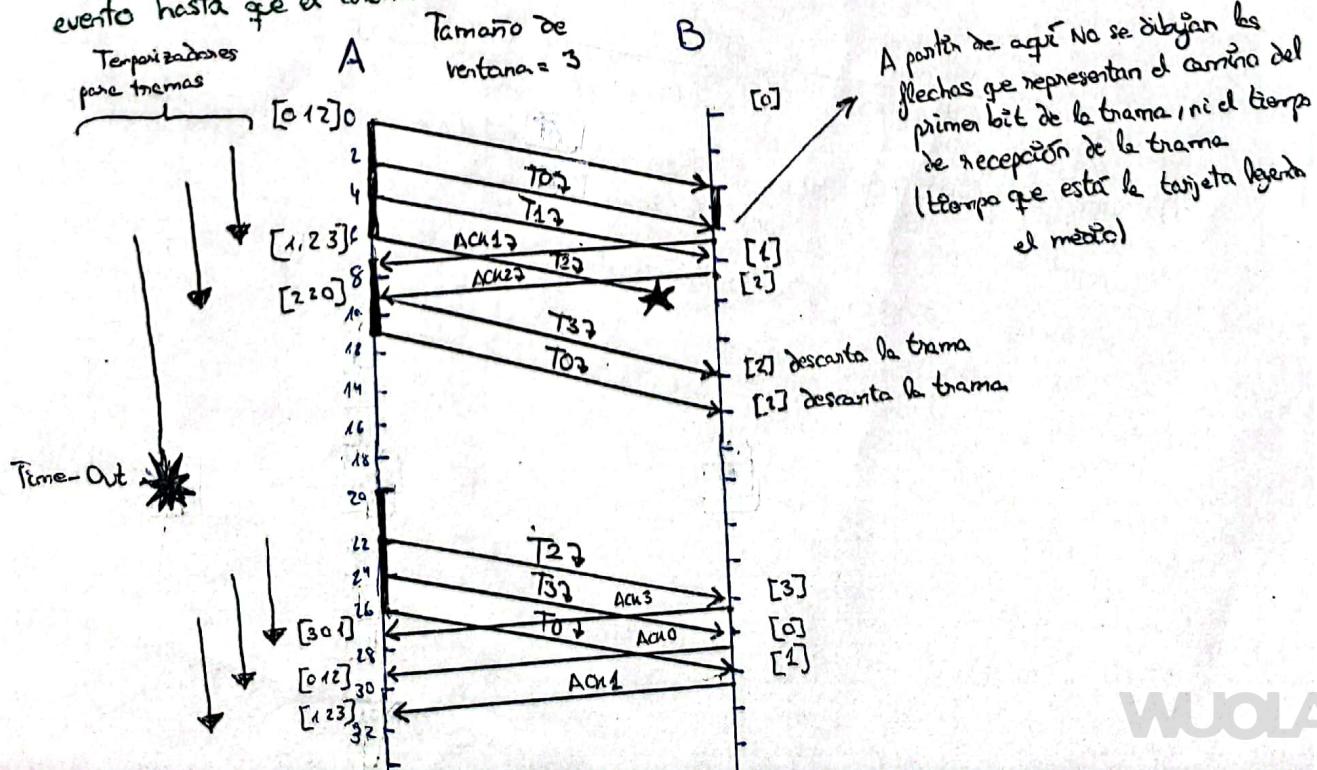
$$t_{trans} = \frac{3000 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{8}{10^3} = 0'008 \text{ s}$$

$$E = \frac{0'008}{0'008 \cdot 2 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 + 0'003 \cdot 2} = \frac{0'008}{0'02201} = 0'36347 = 36'347\%$$

3. Dos máquinas A y B se encuentran conectadas mediante un enlace. Protocolo Go-Back-N.

$t_{trans \text{ data}} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{prop} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{process} + t_{trans \text{ ack}} = 1 \text{ ms}$ ,  $t_{espera \text{ reenvío emisión}} = 14 \text{ ms}$  y usamos 2 bytes para numerar las tramas. A quiere enviar enviar un archivo que

recibe 5 tramas en B. Supongamos que pierde la 3<sup>ra</sup> trama que envía A. Recibe 5 tramas en B. Determina los eventos que ocurrirán en cada máquina (salida de tramas, llegada de tramas, Time-outs, etc.) y el estado de las ventanas deslizantes del emisor y el receptor, tras cada evento hasta que el archivo esté totalmente enviado.



# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

Cuántas tramas de datos ha enviado A? 8.

Cuántas confirmaciones ha enviado B? 5

Repita el ejercicio anterior usando el protocolo de repetición selectiva y compare el número de tramas de datos y confirmaciones enviados por A y B respectivamente.

Tamaño de ventana = 2

Temporizaciones para tramas

[0 1] 0

[1 1]

2

4

6

8

10

12

14

16

18

20

22

24

26

28

30

32

A

T<sub>0</sub>

T<sub>2</sub>

ACK<sub>1</sub>

ACK<sub>2</sub>

T<sub>2</sub>

T<sub>3</sub>

NAK<sub>2</sub>

T<sub>2</sub>

ACK<sub>0</sub>

T<sub>0</sub>

ACK<sub>1</sub>

B

[0 1]

[1 2]

[2 3]

[2 3]

[0 1]

[1 2]

5. Repita el ejercicio 3 suponiendo que en lugar de perderse la tercera trama de datos se pierde la tercera confirmación que envía B.

6o-Bach-N

$$t_{trans} = 2 \text{ ms}$$

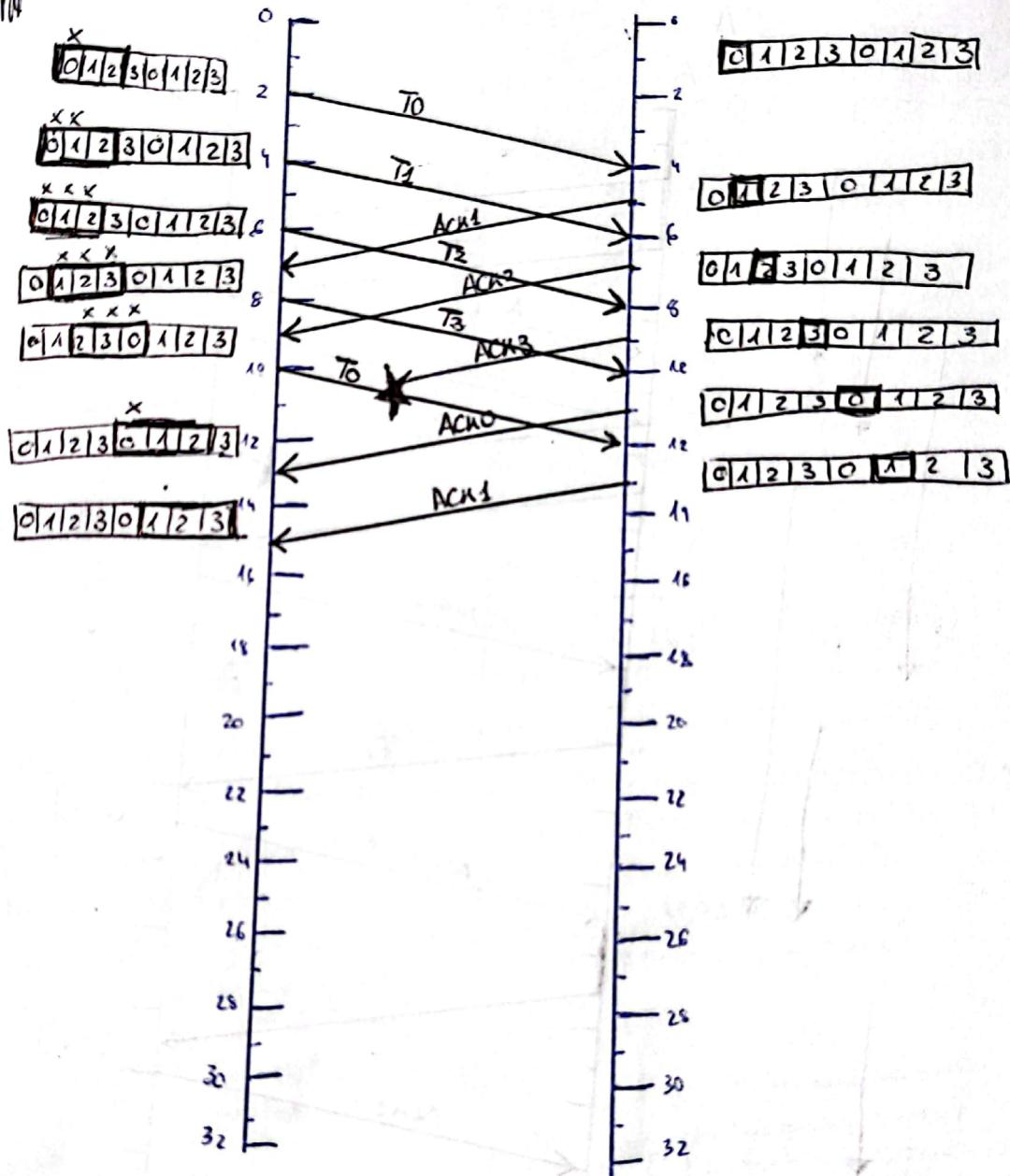
$$t_{prop} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{reenvío} = 14 \text{ ms}$$

A Tamaño ventana = 3 B

~~transmisiones  
y tramas~~

~~ACKS \*~~  
wuolah



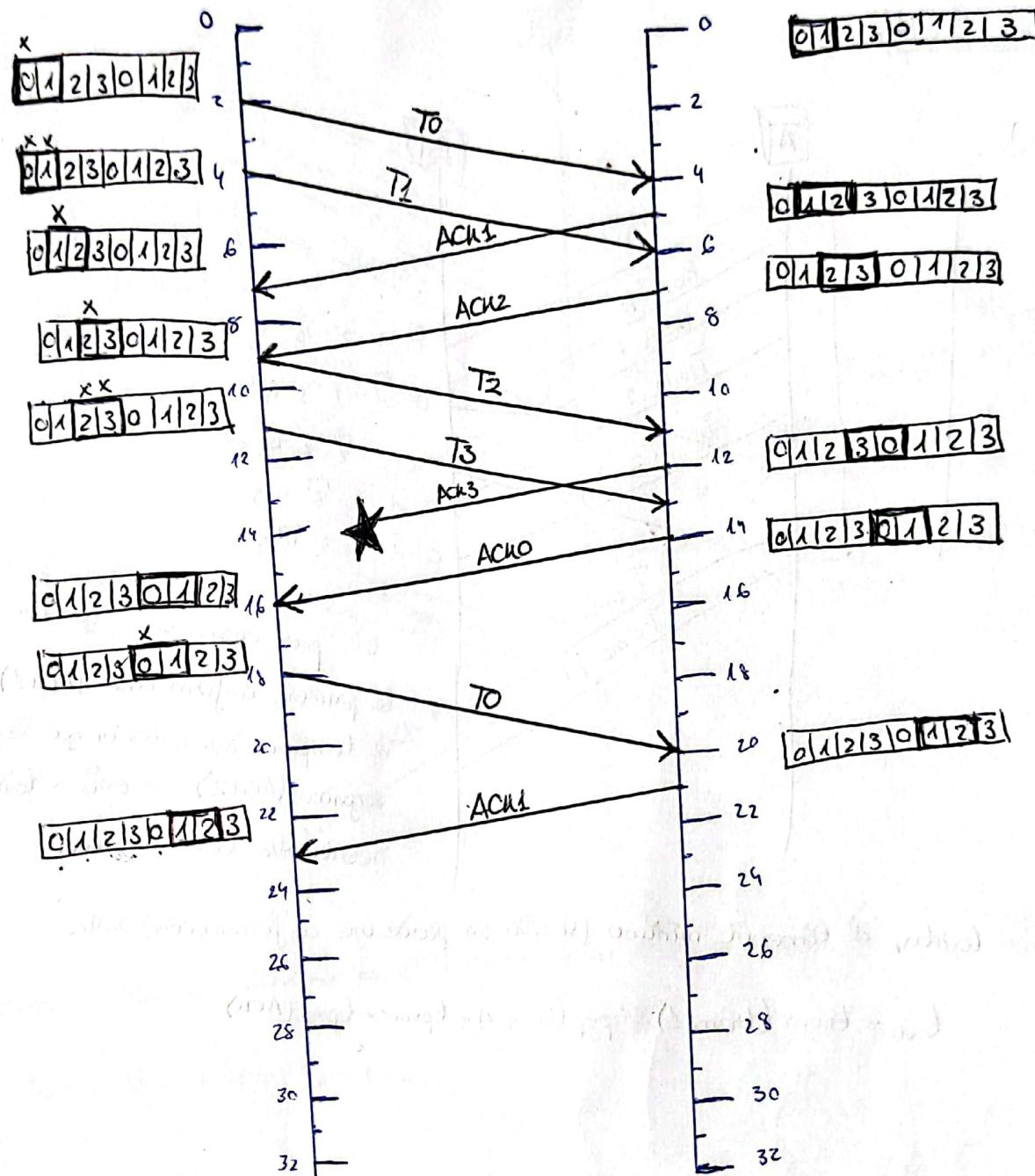
Repita el ejercicio anterior usando repetición selectiva.

$$t_{trans} = 2$$

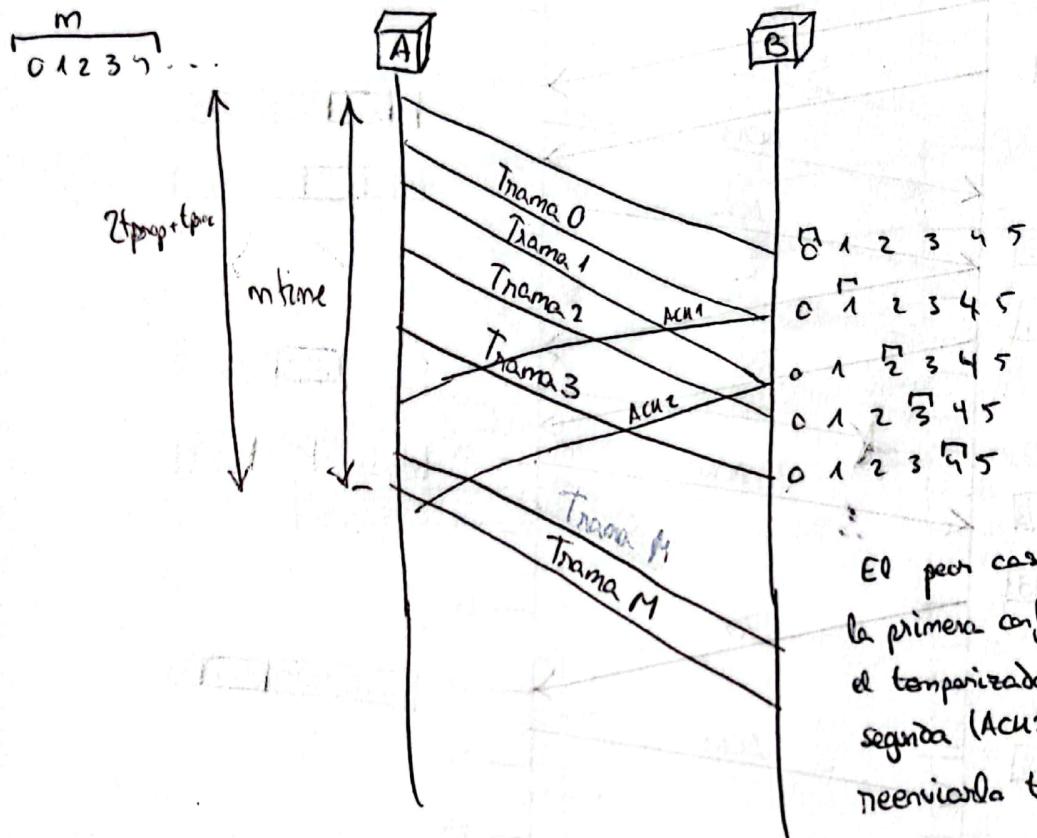
$$t_{prop} = 2$$

$$t_{necario} = 14$$

A Tamaño ventana =  $2^{2-1} \cdot 2$  B



7. En una comunicación entre dos máquinas estamos usando el protocolo Go-Back-N con ~~larga~~  
~~variana = m~~ y  $2 \cdot t_{prop} + t_{proc} > m \cdot t_{trans}$  y que sólo hay una pérdida de una confirmación. ¿Cuál sería el mínimo timeout que debería usar para que esa pérdida no implicase ninguna repetición?



8 1 2 3 4 5  
 0 1 2 3 4 5  
 0 1 2 3 4 5  
 0 1 2 3 4 5  
 0 1 2 3 4 5

El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK1) y saltara el temporizador antes de que llegara la segunda (ACK2), el emisor tendría que reenviarla todo de nuevo.

Por tanto, el timeout mínimo (si solo se pierde una confirmación) sería

$$t_{out} = t_{trans}(trama2) + t_{prop}(trama1) + t_{proc} + t_{prop}(ACK)$$

**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

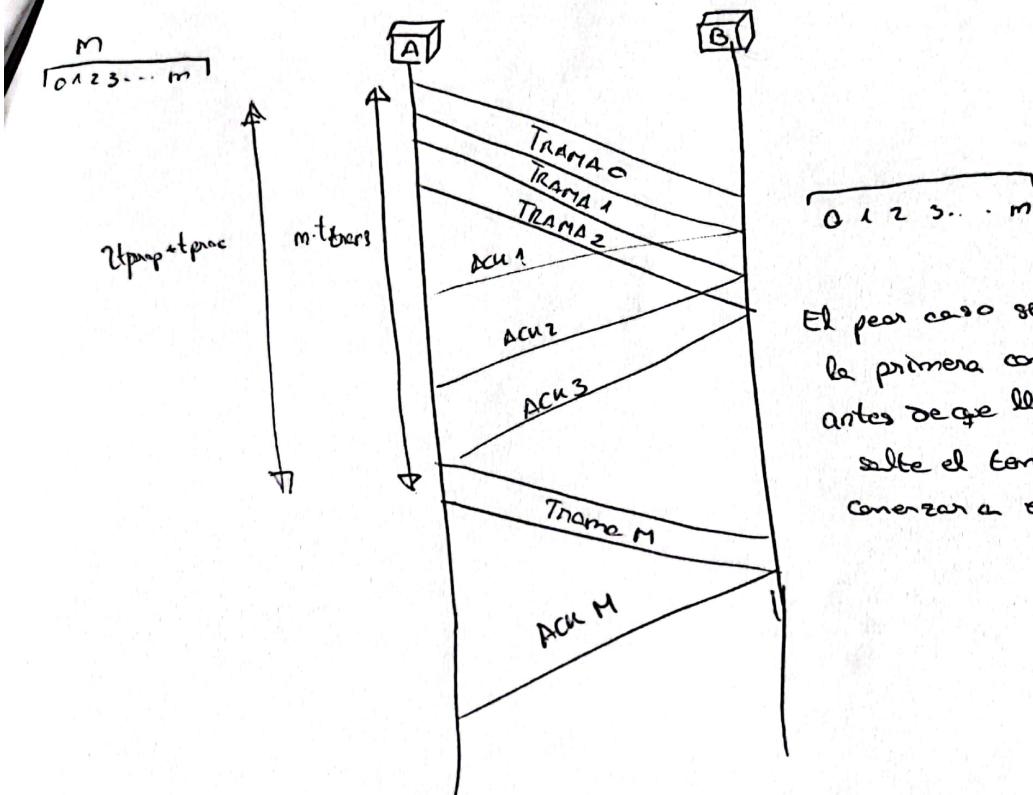
**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

Usando los datos del ejercicio anterior, calcule el time-out sirviéndose que ahora usamos repetición selectiva.



El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACU0) y, antes de que llegue la segunda (ACU1) salte el temporizador y vuelve a comenzar a enviar.

Por tanto, el time-out mínimo es el mismo que en el ej. anterior

$$t_{\text{out}} = t_{\text{transf}} + t_{\text{pay}} + t_{\text{proc}} + t_{\text{prop}}$$

# RySD - Relación de Problemas T.2 - Jesús Escudero Moreno

1. La NASA usa un sistema de comunicación mediante ondas de radio para comunicarse con la sonda Phoenix que se encuentra en Marte. El ancho de banda de este sistema es de 1 Mbps y se utiliza el protocolo de parada y espera para la transmisión de tramas en la capa de enlace. Cada una de estas tramas es de 2000 bytes de longitud.

a1) Teniendo en cuenta que la velocidad de propagación de las ondas de radio es 300.000 Km/s y despreciando el tiempo de transmisión de los ACK y el tiempo de procesamiento en los nodos, calcúlase la eficiencia del protocolo cuando se alcanza la distancia mínima entre la Tierra y Marte (50 millones de kilómetros).

(Suponemos una trama)

$$E = \frac{t_{trans\ data}}{t_{trans\ data} + t_{prop\ data} + t_{proc/rec} + t_{trans\ ack} + t_{prop\ ack} + t_{proc\ end}}$$

$$t_{trans\ data} = \frac{8 \cdot 2000 \text{ bits}}{1 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{16}{10^3} : 0'016 \text{ seg} = 16 \text{ ms}$$

$$t_{prop\ data} = \frac{50 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{500}{3} = 166'6 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016 \text{ s}}{0'016 + 166'6 \cdot 2} = \frac{0'016}{333'3493} = 4'8 \cdot 10^{-5} \%$$

a2) ¿Cuál es la eficiencia cuando la distancia es la máxima (400 millones de Km/s)?

$$t_{prop\ data} = \frac{400 \cdot 10^6 \text{ Km}}{3 \cdot 10^8 \text{ km/s}} = \frac{4000}{3} \text{ seg} = 1333'3 \text{ s} = t_{prop\ ack}$$

$$E = \frac{0'016}{0'016 + 1333'3 \cdot 2} = \frac{0'016}{2666'6826} = 6 \cdot 10^{-6} \%$$

b) ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia del protocolo de parada y espera si no es posible modificar el ancho de banda?

Reduciendo el tiempo de transmisión de los datos.

2. Dos máquinas se encuentran conectadas mediante un enlace que tiene ancho de banda de 3 Mbps. El tiempo de procesamiento de los tramas en las máquinas es 3 ms, el cable tiene una longitud de 1 km y la velocidad de propagación de las ondas electromagnéticas en el cable es de  $2 \cdot 10^8$  m/s. Se usa el protocolo de parada y espera para la comunicación entre ambas máquinas.

a) ¿Cuál es la eficiencia del protocolo si los tramas son siempre de 1500 bytes?

$$t_{trans} = \frac{1500 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{5 \cdot 8}{10^3} = \frac{40}{10^3} = \frac{4}{10^3} = 0'004 \text{ s}$$

$$t_{prop} = \frac{1000 \text{ m}}{2 \cdot 10^8 \text{ m/s}} = \frac{1}{2 \cdot 10^5} = \frac{5 \cdot 10^{-6}}{1} \text{ s}$$

$$E = \frac{0'004}{0'004 + 5 \cdot 10^{-6} + 0'003 \cdot 2 + 0'004 + 5 \cdot 10^{-6}} = \frac{0'004}{0'01401} = 0'2855 = 28'55\%$$

b) ¿Cuál es la eficiencia si se duplica el tamaño de los tramas?

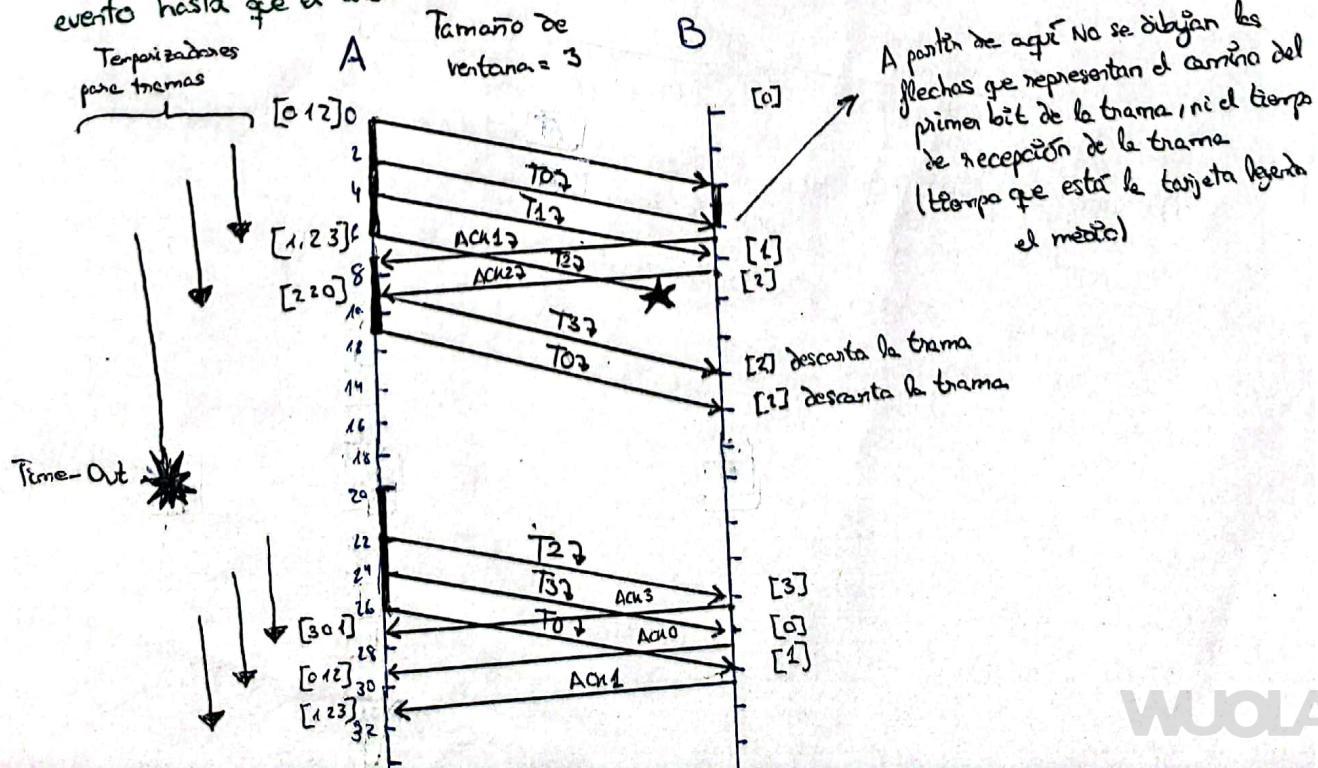
$$t_{trans} = \frac{3000 \cdot 8 \text{ bits}}{3 \cdot 10^6 \text{ bits/s}} = \frac{8}{10^3} = 0'008 \text{ s}$$

$$E = \frac{0'008}{0'008 \cdot 2 + 5 \cdot 10^{-6} \cdot 2 + 0'003 \cdot 2} = \frac{0'008}{0'02201} = 0'36347 = 36'347\%$$

3. Dos máquinas A y B se encuentran conectadas mediante un enlace. Protocolo Go-Back-N.

$t_{trans \text{ data}} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{prop} = 2 \text{ ms}$ ,  $t_{process} + t_{trans \text{ ack}} = 1 \text{ ms}$ ,  $t_{espera \text{ reenvío emisión}} = 14 \text{ ms}$  y usamos 2 bytes para numerar las tramas. A quiere enviar enviar un archivo que recibe 5 tramas en B. Supongamos que pierde la 3<sup>ra</sup> trama que envía A.

Determine los eventos que ocurrirán en cada máquina (salida de tramas, llegada de tramas, Time-outs, etc.) y el estado de las ventanas deslizantes del emisor y el receptor, tras cada evento hasta que el archivo esté totalmente enviado.



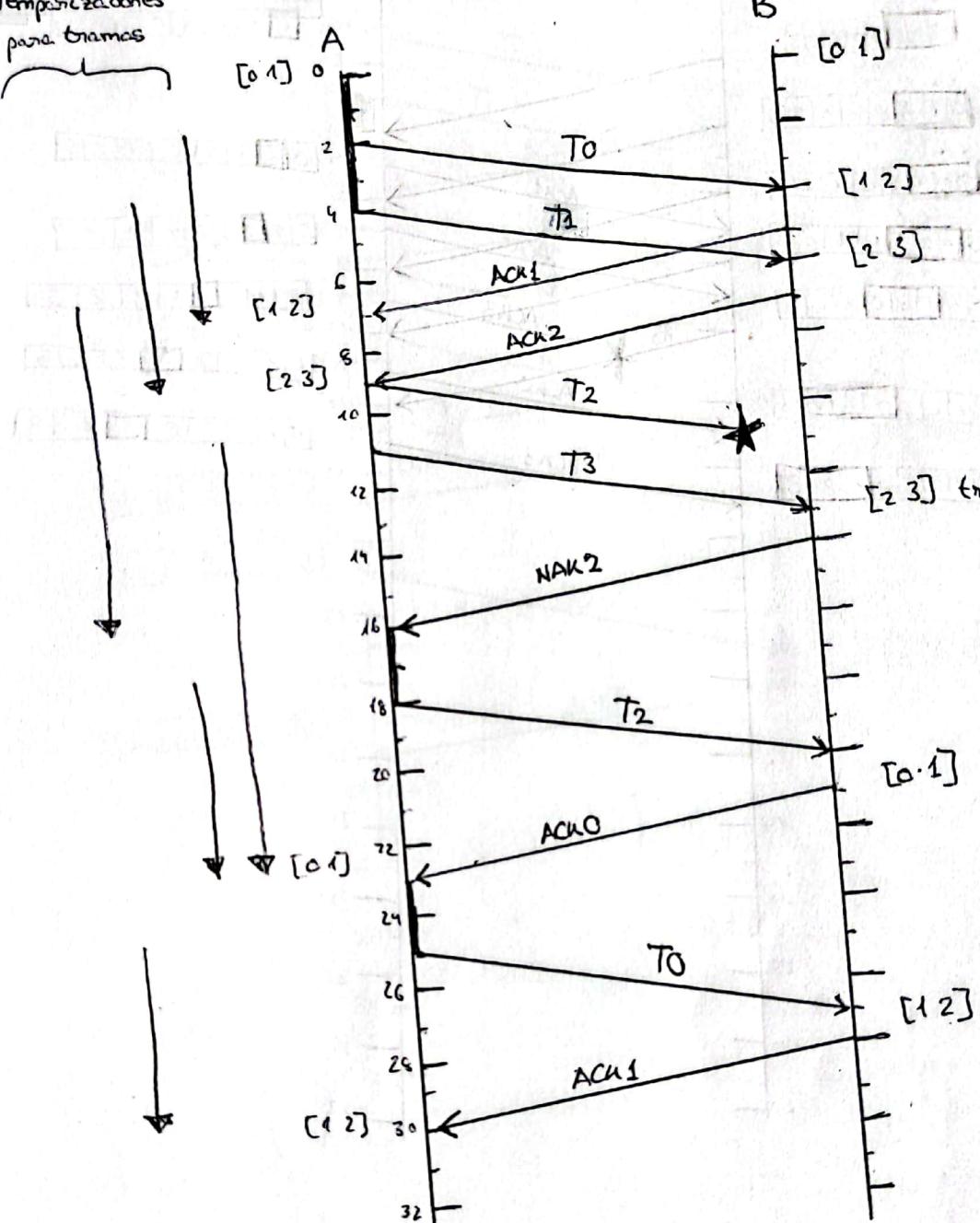
Cuántas tramas de datos ha enviado A? 8.

¿Cuántas confirmaciones ha enviado B? 5

Repita el ejercicio anterior usando el protocolo de repetición selectiva y compare el número de tramas de datos y confirmaciones enviados por A y B respectivamente.

Temporalizaciones para tramas

Tamaño de ventana = 2



a) 6

b) 4

# Te regalamos

**15€**



**1/6**

Este número es indicativo del riesgo del producto, siendo 1/6 indicativo de menor riesgo y 6/6 de mayor riesgo.

BBVA está adherido al Fondo de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito de España. La cantidad máxima garantizada es de 100.000 euros por la totalidad de los depósitos constituidos en BBVA por persona.

**1**

Abre tu Cuenta Online sin comisiones ni condiciones

**2**

Haz una compra igual o superior a 15€ con tu nueva tarjeta

**3**

BBVA te devuelve un máximo de 15€

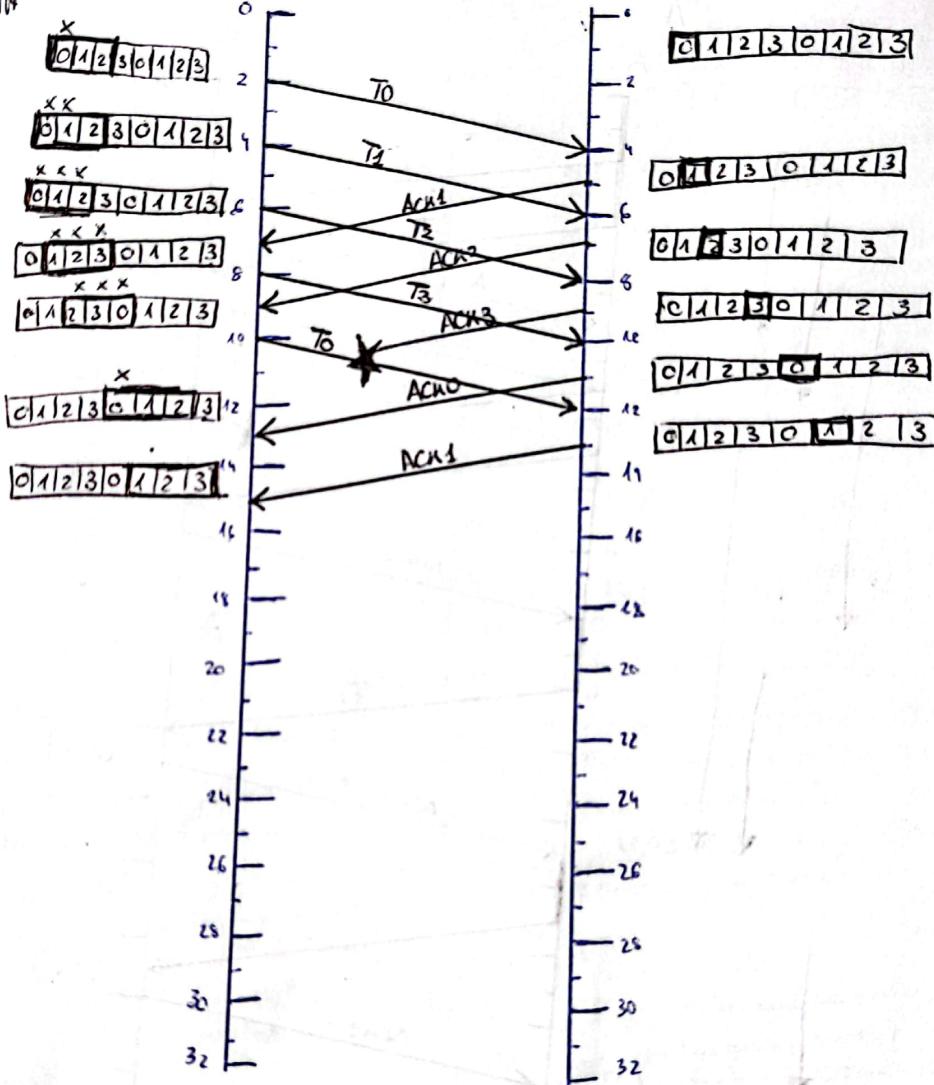
5. Repite el ejercicio 3 apartando que en lugar de perderte la tercera trama de datos se pierde la tercera confirmación que envía B. *6a-Back-N*

Tamaño ventana = 3      A      B

$$t_{trans} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{prop} = 2 \text{ ms}$$

$$t_{envío} = 14 \text{ ms}$$



Reservados todos los derechos.

No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

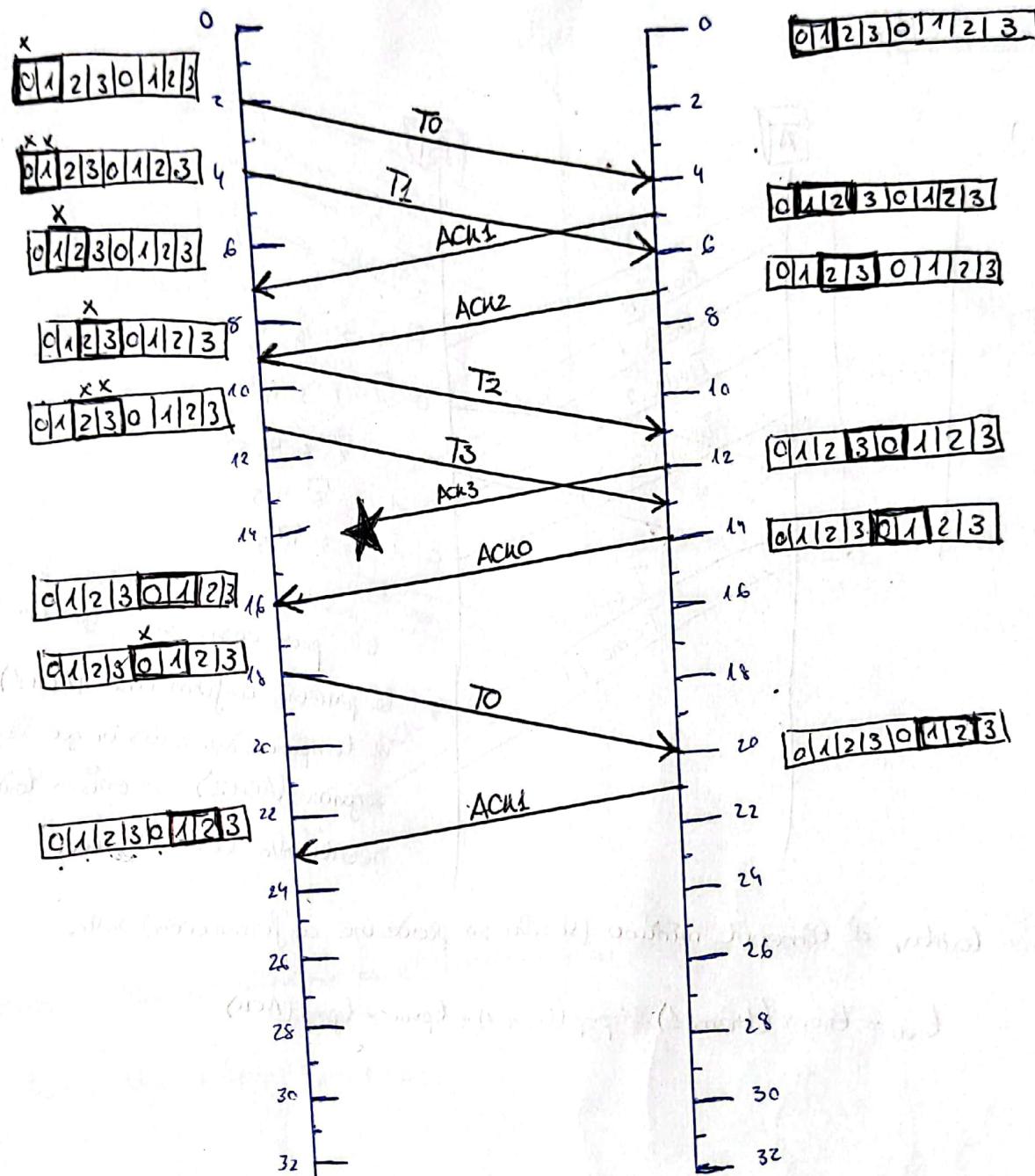
Repita el ejercicio anterior usando repetición selectiva.

$$t_{trans} = 2$$

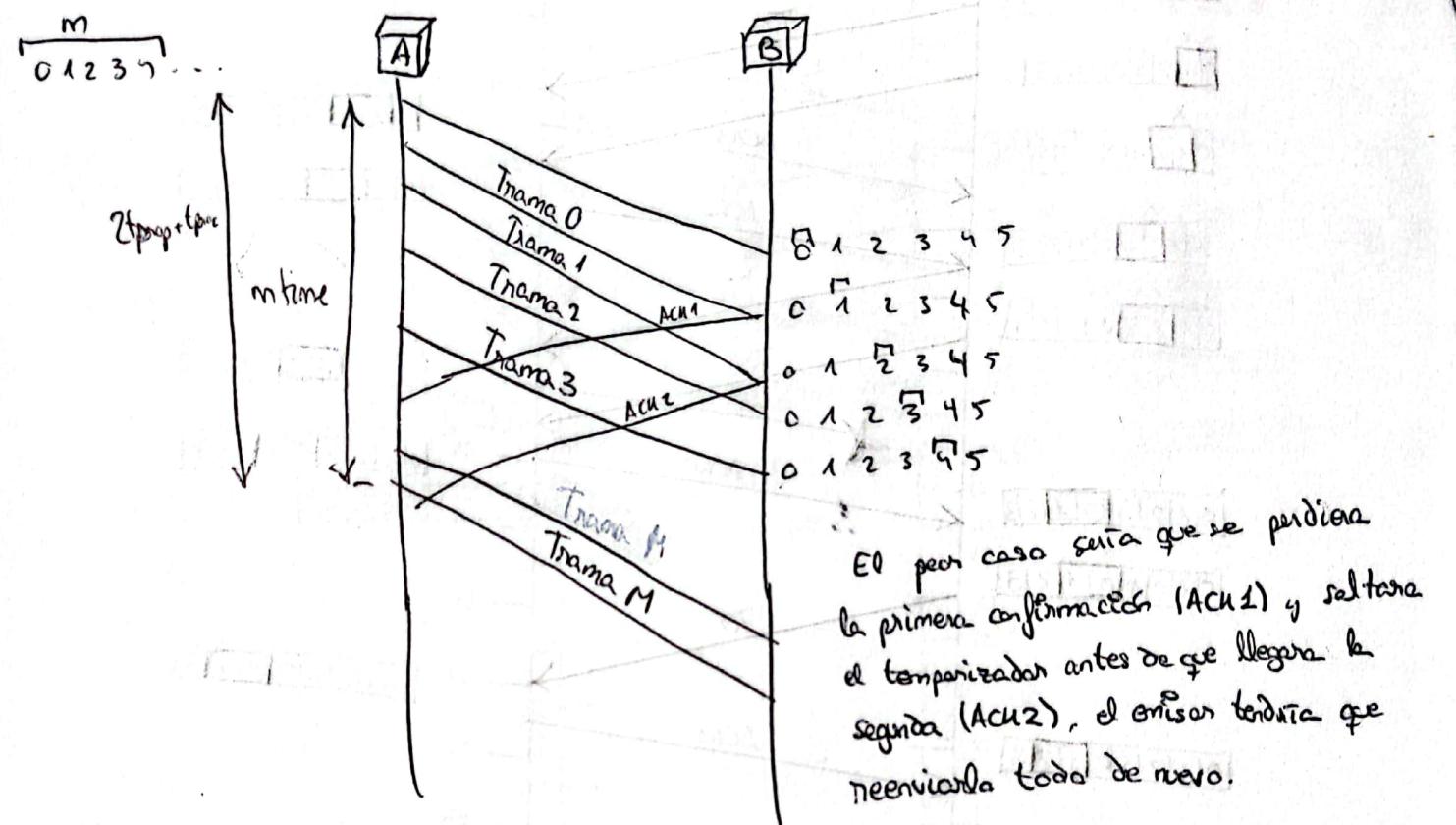
$$t_{prop} = 2$$

$$t_{necario} = 14$$

A Tamaño ventana =  $2^{2-1} \cdot 2$  B



7. En una comunicación entre dos máquinas estamos usando el protocolo Go-Back-N con larga latencia = m y  $2 \cdot t_{prop} + t_{proc} > m \cdot t_{trans}$  y que sólo hay una pérdida de una confirmación
- ¿Cuál sería el mínimo timeout que debería usar para que esa pérdida no implicase ninguna repetición?

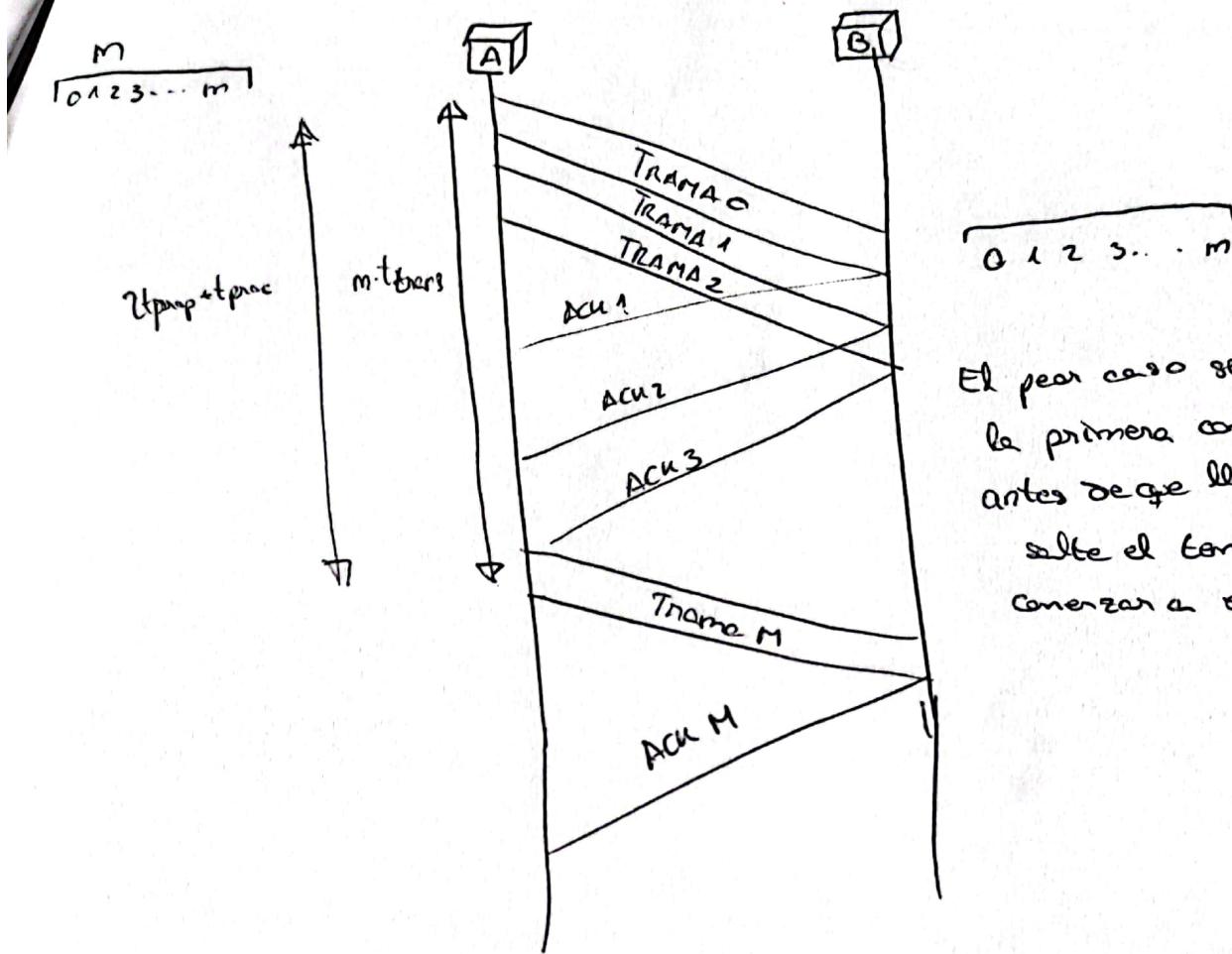


El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK1) y saltara el temporizador antes de que llegara la segunda (ACK2), el emisor tendría que reenviarla todo de nuevo.

Por tanto, el timeout mínimo (si solo se pierde una confirmación) sería

$$t_{out} = t_{trans}(\text{trama } 2) + t_{prop}(\text{trama } 1) + t_{proc} + t_{prop}(\text{ACK})$$

Usando los datos del ejercicio anterior, calcule el timeout superando que ahora usamos repetición selectiva.



El peor caso sería que se perdiera la primera confirmación (ACK0) y, antes de que llegue la segunda (ACK1) salte el temporizador y vuelve a comenzar a enviar.

Por tanto, el timeout mínimo es el mismo que en el ej. anterior

$$t_{\text{out}} = t_{\text{trans}} + t_{\text{prop}} + t_{\text{proc}} + t_{\text{prop}}$$