



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Departamento de Teoría de la  
Señal, Telemática y  
Comunicaciones

## FUNDAMENTOS DE REDES

– 3<sup>er</sup> curso del Grado en Ingeniería Informática (y dobles grados) –

Convocatoria extraordinaria (19 de febrero de 2021)

**Apellidos y nombre:**

**Titulación / grupo:**

### INSTRUCCIONES

En la resolución indique su nombre, apellidos, DNI/pasaporte (que comprobaremos en su ficha de alumno) y los valores de X e Y.

Partiendo de su DNI/pasaporte, calcule X como el último dígito + 2. Calcule Y=5 si su último dígito vale 0, 1, 2 o 3, Y=6 si su último dígito vale 4, 5 o 6, e Y=7 si su último dígito vale 7, 8 o 9.

Ejemplo. Si DNI es 34.678.345-C entonces  $X = 5 + 2 = 7$ ,  $Y = 6$ .

**Cualquier error en sus datos implicará que el ejercicio no será evaluado.**

### ENTREGA

Haga la resolución de cada ejercicio en papel, escrito con bolígrafo de su puño y letra.

Después escanee o fotografíe los folios que desee que se evalúen, INCLUYENDO SU DNI FÍSICO EN TODAS LAS PÁGINAS. Preferiblemente todos juntos en un documento PDF.

Súbalo a la entrega en PRADO que se habrá habilitado durante la duración del examen, en los 10 minutos habilitados para la entrega.

---

### EJERCICIO 1 (3 puntos sobre 10)

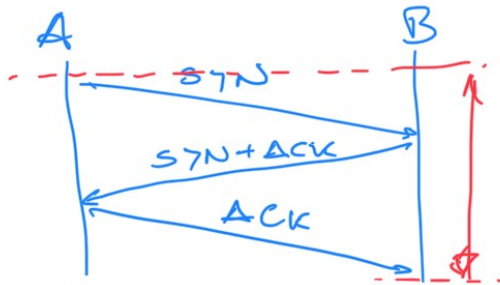
Dadas dos entidades TCP (A y B) conectadas por una red cuya velocidad de transmisión es X Mbps, calcule el tiempo total involucrado en transmitir 20 segmentos (incluyendo las confirmaciones correspondientes). Suponga que A y B no estaban conectadas inicialmente, y que se usan los siguientes datos:

- Los segmentos son de 2 KB.
- El *Round Trip Time* (RTT) es constante y vale 100 mseg.
- La ventana de congestión inicial (CWini) es igual a 2.
- El umbral para pasar a prevención de congestión es 8 segmentos.
- Suponga que el tiempo de transmisión de los mensajes ACK es despreciable.
- La ventana del control de flujo es igual a Y segmentos.

Último Dígito = 9  $\rightarrow$  X=11, Y=7

Velocidad = 11 Mbps  $\rightarrow T_t = \frac{2000 \cdot 8}{11 \cdot 10^6} = 0.00145s = 1.45ms$

RTT = 100 ms  $\rightarrow T_p = 50ms$



ESTABLECIMIENTO  
TCP

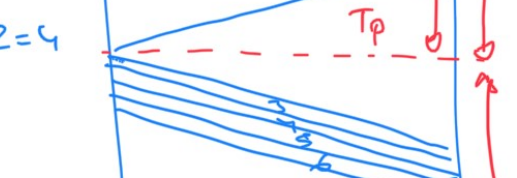
$\frac{3}{2} RTT = 3T_p$

CW = CW<sub>ini</sub> = 2



$2T_t + 2T_p$

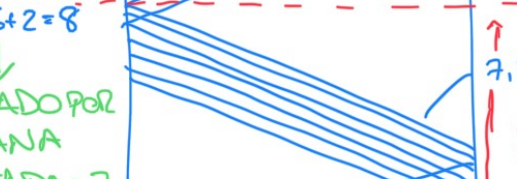
CW = 2 + 2 = 4



$2T_t + 2T_p$

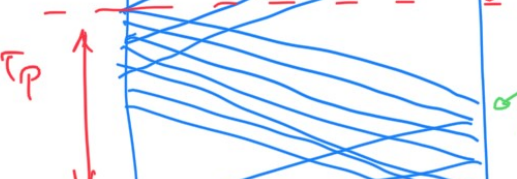
CW = 4 + 2 = 6  
CW = 6 + 2 = 8

↓  
LIMITADOR DE  
VENTANA  
OFTENADA = 7



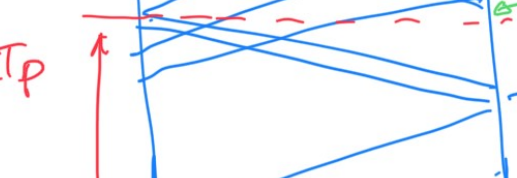
$2T_t + 2T_p$

$1T_t + 2T_p$



6 PAQUETES  
14, 15, 16, 17, 18, 19

$1T_t + 2T_p$



1 PAQUETE  
SIN CONFIRMAR

COMIENZO A  
ESTAR 500ms,  
AUNQUE EL SIGUIENTE  
PAQUETE LLEGARÁ  
ANTES.

Tiempo total  $(3T_p + 3 \times (2T_t + 2T_p) + 2(1T_t + 2T_p)) =$   
 $= 13T_p + 10T_t = 13 \times 50 + 10 \times 1.45 =$   
 $\underline{\underline{664ms}}$



## FUNDAMENTOS DE REDES

– 3<sup>er</sup> curso del Grado en Ingeniería Informática (y dobles grados) –  
Convocatoria extraordinaria (19 de febrero de 2021)

**Apellidos y nombre:**

**Titulación / grupo:**

### INSTRUCCIONES

En la resolución indique su nombre, apellidos, DNI/Pasaporte (que comprobaremos en su ficha de estudiante) y la IP DE DNI DE ESTUDIANTE.

Partiendo de su DNI, construya una dirección IP de la siguiente forma:

- Cada par de dígitos serán uno de los números en formato decimal de la IP. Por ejemplo, si su DNI es 77330055-G, la dirección IP será 77.33.0.55.
- La máscara se le indicará en el ejercicio, a partir de la cual podrá calcular la dirección de red correspondiente a esa IP (tendrá todos los bits a 0 según indican los bits de la máscara).

**\*\* Los estudiantes con pasaporte pueden construir la IP de la misma forma (usando los primeros 8 dígitos del mismo)**

Cualquier error en sus datos implicará que el ejercicio no será evaluado.

### ENTREGA

Haga la resolución de cada ejercicio en papel, escrito con bolígrafo de su puño y letra.

Después escanee o fotografíe los folios que desee que se evalúen, **INCLUYENDO SU DNI FÍSICO EN TODAS LAS PÁGINAS**. Preferiblemente todos juntos en un documento PDF.

Súbalo a la entrega en PRADO que se habrá habilitado durante la duración del examen, en los 10 minutos habilitados para la entrega.

---

### **EJERCICIO 2 (3 puntos sobre 10)**

En una empresa con 4 departamentos se quiere asignar una subred para cada uno de ellos. El tamaño para cada departamento es:

- Finanzas (F): 10 equipos
- Marketing (M): 30 equipos
- Desarrollo (D): 300 equipos
- Jefatura (J): 6 equipos

Disponemos de 4 routers (R1, R2, R3, R4) y del rango indicado por SU IP DE DNI DE ESTUDIANTE con máscara /16.

- a) Dibuje una **topología conectando los routers** como estime oportuno, considerando que cada uno conectará como mucho dos de las subredes indicadas. Además uno de los routers estará conectado a Internet (con una línea punto a punto con el router del ISP).
- b) Proponga un **esquema de asignación de direcciones** para todos los equipos y routers de todas las subredes de la Intranet.
- c) Asigne **direcciones a cada una de las interfaces** de los routers. Para el router conectado a Internet puede elegir una dirección IP pública cualquiera.
- d) Defina las **tablas de encaminamiento** de los cuatro routers, considerando el esquema de direccionamiento definido anteriormente, tal que **sólo puedan acceder a Internet los usuarios de la red de JEFATURA**. Minimice el número de entradas en las mismas haciendo agrupaciones.

Dadas dos entidades TCP (A y B) conectadas por un red cuya velocidad de transmisión es X Mbps, calcule el tiempo total involucrado en transmitir 20 segmentos (incluyendo las confirmaciones correspondientes). Suponga que A y B no estaban conectadas inicialmente, y que se usan los siguientes datos:

- Los segmentos son de 2 KB.
- El *Round Trip Time* (RTT) es constante y vale 100 mseg.
- La ventana de congestión inicial (CWin<sub>i</sub>) es igual a 2.
- El umbral para pasar a prevención de congestión es 8 segmentos.
- Suponga que el tiempo de transmisión de los mensajes ACK es despreciable.
- La ventana del control de flujo es igual a Y segmentos.

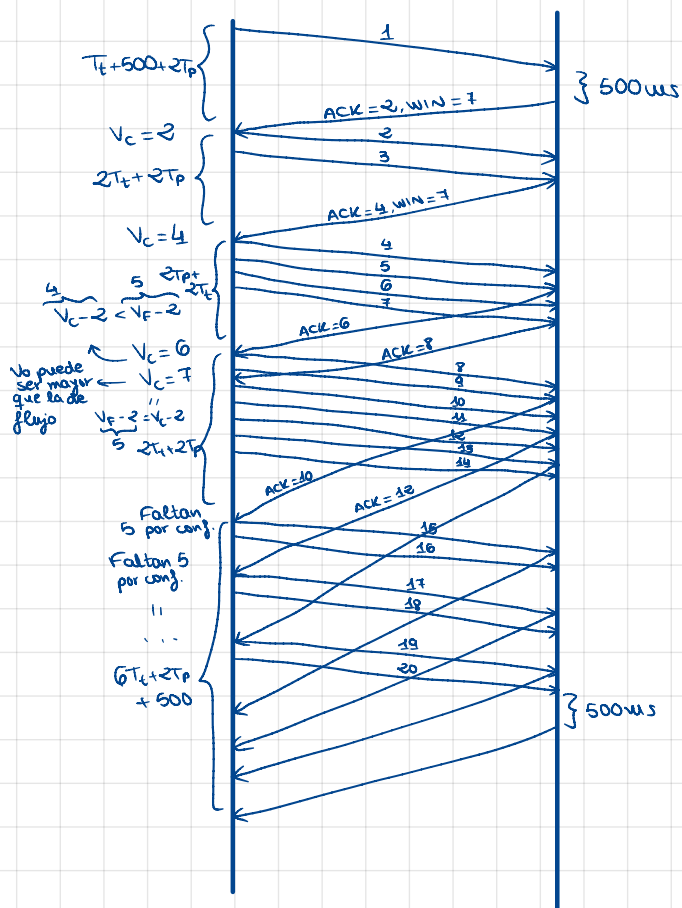
$$X = 8 \quad Y = 7$$

$$T_t = \frac{2 \text{ KB}}{8 \text{ Mbps}} = 2.05 \text{ ms}$$

$$CW = 1 \text{ MSS}$$

$$RTT = 100 \text{ ms} \\ \rightarrow T_p = 50 \text{ ms}$$

$$\text{Umbral} = 8 \quad V_F = 7$$



$$T_t \cdot CWW \geq 2T_t + 2T_p$$

$$\rightarrow CW = 50 \text{ (No se llegará)}$$