

# Xarxes de Computadors (XC)

## Control Grup 10

23 de Novembre de 2007  
Duración total: 1 hora 15 minutos

*Comenzar cada problema en hoja diferente*

### Problema 1 ( 4 puntos )

Una entidad de aplicación Cliente establece una conexión TCP con una Servidor. La aplicación funciona de tal manera que el Servidor envía inmediatamente un fichero de 10 MB.

Supóngase que:

- El MSS es de 1024 octetos.
- La velocidad de transmisión es mucho mayor que el retardo de la red.
- La ventana anunciada (crédito) se mantiene en 10240 octetos durante toda la conexión.
- El ISN (Initial Sequence Number) de ambos es 0.

#### CONTESTAR RAZONADA Y BREVEMENTE A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- Dibujar los valores de la cabecera del primer segmento TCP que sale del **Servidor** (al final del enunciado hay un esquema de la cabecera TCP).
- Para el envío del fichero desde el servidor mencionado, enumerar/dibujar **todos los segmentos** que viajarán por la red desde el instante posterior al establecimiento de la conexión hasta que se han enviado los primeros 35840 bytes, suponiendo que no hay errores.
- Si el RTT es de 100 ms, ¿cuánto tiempo se tardará en enviar el fichero **completo**?
- Suponiendo que se pierde el segmento de datos número 11 y que el RTO (temporizador de retransmisión) es de 200 ms:
  - Dibujar la evolución de las ventanas anunciada, de congestión y real (eje vertical en MSSs) en función del tiempo (eje horizontal) hasta 300 ms después de enviarse el segmento que se pierde.
  - ¿En qué instante de tiempo, después de la pérdida, la ventana de congestión vuelve a alcanzar a la ventana anunciada?
  - ¿Cómo podríamos conseguir que la ventana real no volviese a valer sólo 1 MSS?
  - Si el protocolo de transporte utilizado fuese UDP, ¿qué diferencias verían las entidades de aplicación al transmitir el fichero de 10 MB?

### Problema 2 ( 4 puntos )

Siguiendo con el escenario del problema 1 (la comunicación entre un Cliente y Servidor), supóngase además que:

- El Cliente está conectado a una subred SR1.
- El Servidor está conectado a una subred SR2.
- Las subredes SR1 y SR2 están interconectadas directamente a través de un Router R1.
- La subred SR2 tiene un segundo Router R2 que la conecta con el resto de redes en Internet.

#### CONTESTAR RAZONADA Y BREVEMENTE A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- Si la MTU de la subred SR1 fuese de 1000 octetos (suponer que no se ajusta el MSS), dar los valores de los campos siguientes de la cabecera IP de los **dos primeros** datagramas con segmentos de datos que llegarán al Cliente: *Identification, Flags, Fragment offset, Total length, Protocol*.
- Si antes de empezar la conexión TCP ninguna máquina o dispositivo tiene información ARP, ¿qué mensajes ARP será necesario intercambiar para que todo funcione correctamente?
- Si quisiéramos añadir un servidor DHCP en la configuración de red descrita, ¿dónde debería estar?
- Suponiendo que SR1 y SR2 pertenecen a una misma organización (siendo SR1 una red para ordenadores personales y SR2 para servidores), y que la organización dispone del rango de direcciones 200.200.0.0/28:
  - Si hemos de dar direcciones a 5 PCs, ¿cuántos servidores podremos direccionar en la otra subred?
  - Si disponemos de otra subred SR3 conectable a través de Internet, ¿qué podemos hacer para conectar de forma segura a las 3 subredes?
- ¿Cuántos clientes y servidores DNS necesitaremos en el escenario inicial de dos subredes? ¿Cuál es la función de cada uno de ellos?

#### Formato cabecera TCP

```
+-----+
|          Source Port          |          Destination Port          |
+-----+-----+
|          Sequence Number      |
+-----+-----+
|          Acknowledgement Number      |
+-----+-----+
|Header length|Reserved|  FLAGS  |  Advertised window  |
+-----+-----+-----+-----+
|          Checksum          |          Urgent Pointer          |
+-----+-----+
|          Options          |          Padding          |
+-----+-----+
```