

# Guia 2: Nivel de Transporte

Redes de Comunicaciones (TB067) - 1C2024 - FIUBA

Martin Klöckner - [mklockner@fi.uba.ar](mailto:mklockner@fi.uba.ar)

1. ¿Cómo se puede distinguir a qué aplicación debe entregar UDP el datagrama que acaba de llegar?

Se puede distinguir mediante el número de puerto especificado en la sección puerto de destino del encabezado UDP.

2. ¿Cómo se calcula el checksum de UDP?

El checksum sirve para detectar si los datos contenidos en el encabezados UDP han sido alterados mientras se trasladaban desde el origen al destino.

En el lado del emisor se calcula el complemento a 1 de la suma de todas las palabras de 16 bits del segmento, en el caso de haber desbordamiento en la suma se acarrea sobre el bit de menor peso.

En el receptor, se suman todas las palabras de 16 bits de la sección de datos del encabezado, incluyendo el checksum, en caso de no haber errores el resultado debe ser una palabra de 16 bits cuyos bits son todos 1; en caso de haber al menos un 0, entonces ocurrió un error durante la transmisión.

3. Suponga que la ventana de congestión de TCP está en 18 Kbytes. La ventana publicada por el otro extremo de la sesión es de 64 Kbytes. ¿A qué valor llegará dicha ventana si los siguientes 5 segmentos transmitidos resultan exitosos y no se recibió aún ningún ACK? Suponga un tamaño máximo de segmento de 2 Kbytes.

La ventana de congestión indica la cantidad de bytes que pueden estar en la línea ("on the wire") sin ser validados, suponiendo que el extremo que transmite es el que tiene la ventana de 18 Kbytes, y la línea que recibe tiene una ventana de 64 Kbytes, entonces si se envían los 5 segmentos y aun no han sido validados la ventana de congestión del transmisor deber ser de 8 Kbytes, ya que es el resultado de restar a la cantidad de bytes de la ventana de congestión del transmisor la cantidad de datos en la línea.

4. Determine el tamaño óptimo de ventana para una sesión TCP en la que el RTT es 100 ms, el MSS es 600 bytes y la velocidad de la interfaz de 128 Kbps.

El tamaño optimo de ventana se puede calcular utilizando la siguiente ecuación:

$$\text{Tamaño Optimo de Ventana} = \text{Velocidad de Interfaz} \cdot \text{RTT}$$

Reemplazando con los valores de enunciado resulta:

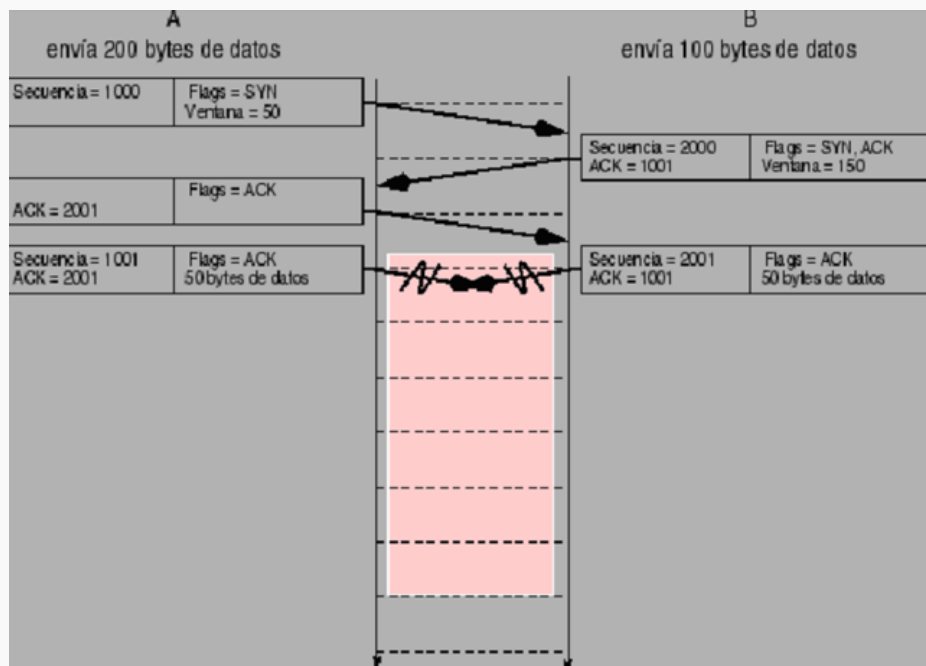
$$\text{Tamaño Optimo de Ventana} = 100Kbps \cdot 100ms = 100000 \text{ bytes/s} \cdot 0.100s \Rightarrow \boxed{100 \text{ bytes}}$$

5. Dos Hosts A y B se comunican a través de una sesión TCP. El host B recibió de A todos los bytes hasta el 144. Suponga que el Host A luego envía dos segmentos a B, de 20 y 40 bytes respectivamente. En el primer segmento el número de secuencia es 145, port origen 303 y port destino 80. El Host B envía un ACK siempre que recibe un segmento de A. Responda para cada situación:

- a. ¿Cuál será el número de secuencia, el número de ACK, y ports origen y destino en el segmento enviado por B al recibir el segmento de 40 bytes?
- b. Si el segmento de 40 bytes llega antes que el de 20 bytes, indique campos relevantes del segmento que B enviará.
- c. Suponga que los dos segmentos enviados por A llegan a B en orden. El primer ACK se pierde y el segundo segmento llega después que el timeout del primer segmento expire. Indique los segmentos a intercambiar por parte de A y B a continuación.

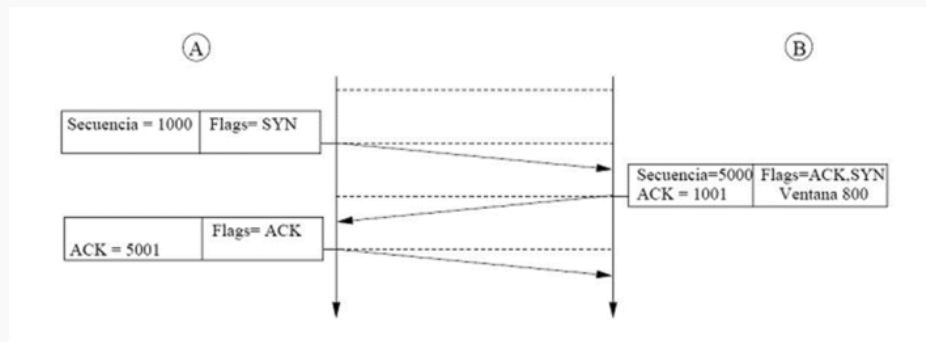
- a. Suponiendo números de secuencia y reconocimiento relativos al comienzo de la sesión; y teniendo en cuenta que el numero de secuencia de A es 145, entonces luego de enviar los bytes a B, el numero de secuencia de A será 205, ya que envía un total de 60 bytes, cuando B recibe estos datos debe responder validando la recepción con un segmento ACK, como suponemos números de secuencia y reconocimiento relativos, el numero de reconocimiento con el que responde B debe coincidir con el numero de secuencia de los segmentos enviados por A, por lo que deben ser 165 y 205 para el primer y segundo paquete respectivamente (suponiendo que llegan en orden). Los puertos de origen y destino se invierten ya que los segmentos van en el sentido contrario del host B al A, por tanto resultan origen 80 y destino 303. Finalmente, el numero de secuencia de B debería ser 1, el mismo que luego de iniciada la sesión TCP ya que el host B no le envía datos a A, solo valida los segmentos que A le envía.
- b. Si el segmento de 40 bytes llega primero, puede ocurrir que el host B lo descarte o que lo guarde en un buffer hasta recibir todos los segmentos, esto depende de como esté configurado el stack TCP/IP en el host B.

6. En la secuencia de envío de segmentos TCP reflejada en la figura, en la que las líneas horizontales representan tics de reloj, se sabe que:
- A desea enviar a B 200 bytes de datos.
  - B desea enviar a A 100 bytes de datos.
  - A y B usan un tamaño fijo de datos de 50 bytes.
  - A y B ajustan la ventana acorde con "congestion avoidance".
  - Tanto A como B sólo transmiten segmentos coincidiendo con el tic de reloj.
  - Todos los segmentos tardan en llegar al destino medio tic de reloj, sino se pierden.
  - A y B tienen un plazo para retransmitir segmentos de 5 tics de reloj.
  - A y B enviarán segmentos con datos siempre que puedan.
  - A y B enviarán un asentimiento cada vez que reciban un segmento con datos.
  - Teniendo en cuenta que la zona sombreada indica un periodo de tiempo durante el cual todos los segmentos transmitidos se perderán y que fuera de dicho periodo no se perderá ningún segmento, complete la transmisión en la figura (incluyendo el cierre de conexión).



7. Complete la secuencia de envío de segmentos TCP reflejada en la figura, incluyendo el cierre de la conexión, en la que las líneas horizontales representan tics de reloj, sabiendo que:

- No se perderá ningún segmento en la transmisión excepto el cuarto con datos enviados por A.
- Los segmentos no dibujados (excepto el anteriormente citado) tardarán en llegar al destino medio tic de reloj, y no se perderán.
- A está utilizando arranque lento (Slow Start) para prevenir la congestión.
- A tiene que enviar a B 800 bytes de datos, una vez enviados procederá a cerrar la conexión.
- B no desea enviar datos a A.
- B enviará asentimientos a A cuando haya recibido dos segmentos de A desde el último segmento asentido o cuando hayan sucedido 2 tics de reloj desde el último segmento recibido.
- El plazo de retransmisión de segmentos en A (timeout) es de 3 tics de reloj.



8. Se realizó la captura de las siguientes tramas Ethernet: (tenga en cuenta que se extrajeron los bytes de preámbulo)

```
00 18 f8 4e 70 2f 00 50 2c a4 34 ec 08 00 45 00
00 3e 7f 5e 00 00 80 11 cf aa c0 a8 01 64 c8 2a
61 6f 04 06 00 35 00 2a 2c a8 e4 e8 01 00 00 01
00 00 00 00 00 00 03 77 77 77 08 6d 69 6e 69 6e
6f 76 61 03 6f 72 67 00 00 01 00 01 23 cd ac f2
```

Trama 1

```
00 50 2c a4 34 ec 00 18 f8 4e 70 2f 08 00 45 00
00 5c b7 fa 00 00 3c 11 da f0 c8 2a 61 6f c0 a8
01 64 00 35 04 06 00 48 36 15 e4 e8 81 80 00 01
00 02 00 00 00 00 03 77 77 77 08 6d 69 6e 69 6e
6f 76 61 03 6f 72 67 00 00 01 00 01 c0 0c 00 05
00 01 00 00 25 11 00 02 c0 10 c0 10 00 01 00 01
00 00 25 11 00 04 57 e9 93 8c a1 23 64 f3
```

Trama 2

```
00 18 f8 4e 70 2f 00 50 2c a4 34 ec 08 00 45 00
00 30 7f 61 40 00 80 06 cd e4 c0 a8 01 64 57 e9
93 8c 0c 54 00 50 f0 e8 a3 97 00 00 00 00 70 02
ff ff 34 79 00 00 02 04 05 b4 01 01 04 02 11 ac
fb 4b
```

Trama 3

```
00 50 2c a4 34 ec 00 18 f8 4e 70 2f 08 00 45 00
00 30 00 00 40 00 35 06 98 46 57 e9 93 8c c0 a8
01 64 00 50 0c 54 16 3b ae 0d f0 e8 a3 98 70 12
16 d0 59 4f 00 00 02 04 05 b4 01 01 04 02 ac 23
23 ca
```

Trama 4

```
00 18 f8 4e 70 2f 00 50 2c a4 34 ec 08 00 45 00
00 28 7f 62 40 00 80 06 cd eb c0 a8 01 64 57 e9
93 8c 0c 54 00 50 f0 e8 a3 98 16 3b ae 0e 50 10
ff ff 9c e3 00 00 a2 cb 23 45
```

Trama 5

```
00 18 f8 4e 70 2f 00 50 2c a4 34 ec 08 00 45 00
01 c0 7f 63 40 00 80 06 cc 52 c0 a8 01 64 57 e9
93 8c 0c 54 00 50 f0 e8 a3 98 16 3b ae 0e 50 18
ff ff ee 95 00 00 47 45 54 20 2f 20 48 54 54 50
2f 31 2e 31 0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 77 77 77 2e
6d 69 6e 69 6e 6f 76 61 2e 6f 72 67 0d 0a 55 73
65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 4d 6f 7a 69 6c 6c
61 2f 35 2e 30 20 28 57 69 6e 64 6f 77 73 3b 20
55 3b 20 57 69 6e 64 6f 77 73 20 4e 54 20 35 2e
```

Trama 6

Se pide: Analizar los campos relevantes de la información de nivel de transporte que contienen.

9. ¿Qué son Slow Start y Congestion Avoidance? ¿Cómo intervienen sobre el tráfico?