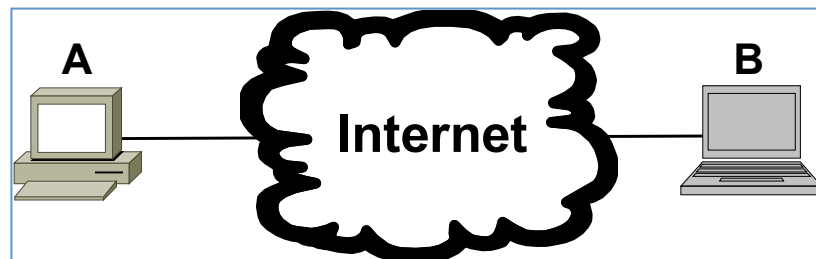


Tema 4

CURSO 2015/16 (PLAN 2009)

PRIMER SEMESTRE

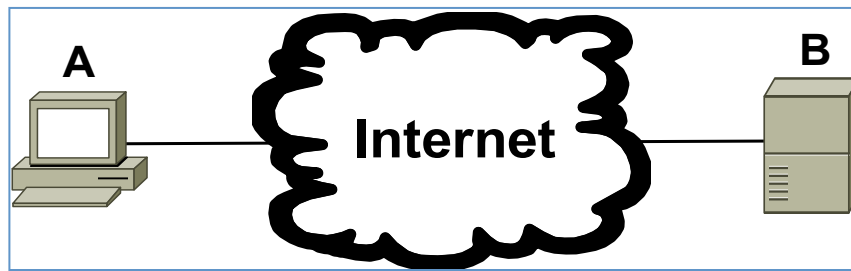
SUPUESTO 1



Una entidad TCP de un equipo “A” desea establecer una conexión con otra entidad TCP de otro equipo “B” remoto por Internet. La entidad TCP de “A” maneja una ventana de recepción de *512 octetos* y un MSS de *128 octetos*. Sin embargo, la entidad TCP en el equipo “B” trabaja con una ventana de recepción de *256 octetos* y un MSS de *64 octetos*.

- Indique gráficamente mediante un diagrama de envío y recepción de segmentos, la fase de establecimiento de la conexión y los campos más relevantes de dichos segmentos. Se supone que la entidad TCP del equipo “A” utiliza como número de secuencia inicial el *valor 32* y la entidad TCP de “B”, el *valor 1024*.
- En un momento dado, la entidad TCP del equipo “B” no tiene información que transmitir y la entidad TCP de “A” envía sin errores a la entidad TCP de “B” un grupo de cuatro segmentos. Asimismo, para una mayor comprensión del diagrama de envío y recepción de segmentos, considere que se recibe, en la entidad TCP “A”, la confirmación de cada segmento de información antes del envío del siguiente segmento. Indique, gráficamente, dicho diagrama de envío y recepción de segmentos y con la máxima información significativa (*SYN*, *SEC*, *ACK*, ...).
- Una vez terminada la transferencia indicada en la cuestión anterior, la entidad TCP de “A” procede a liberar la conexión. Suponiendo que la entidad TCP de “B” sigue sin tener datos que transmitir, indique, gráficamente, mediante un diagrama de envío y recepción de segmentos, la liberación completa de la conexión previamente establecida y con la máxima información significativa (*SYN*, *SEC*, *ACK*, ...).

SUPUESTO 2



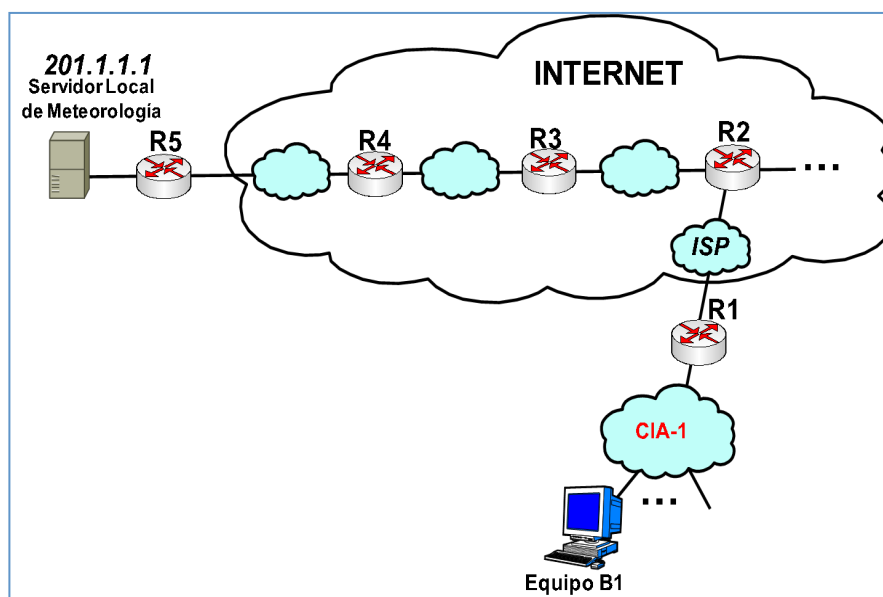
Una organización dispone de dos equipos remotos “A” y “B” conectados a Internet. Los procesos de aplicación de dichos equipos se comunican a través del protocolo TCP. En el equipo “A” se ejecutan sólo los procesos clientes y en el equipo “B” los correspondientes procesos servidores. La entidad TCP del equipo “A”, utiliza el *valor 50*, en la fase de transferencia de datos, como *número de secuencia inicial* para numerar el primer octeto de datos que va a enviar. Además, su tamaño de ventana de recepción es de *1024 octetos*. A su vez, la entidad TCP del equipo “B”, utiliza el *valor 100*, en la fase de transferencia de datos, como número de secuencia inicial para numerar el primer octeto de datos que va a transmitir. Asimismo, su tamaño de ventana de recepción es de *1024 octetos*. Ambas entidades TCP utilizan un *MSS de 512 octetos*. Se asume que no se producen errores durante la comunicación.

- a) Indique, gráficamente, a través de un diagrama de envío de segmentos y con la máxima información significativa, la fase de establecimiento de la conexión entre el proceso TCP del equipo “A” y el proceso TCP del equipo “B”.
- b) Indique, gráficamente, a través de un diagrama de envío de segmentos y con la máxima información significativa, las fases de transferencia de datos y liberación de la conexión según el siguiente orden:

- Primer envío: El proceso TCP “A” transmite a TCP “B” dos segmentos de datos de tamaño máximo y, posteriormente, solicita liberación de la conexión.
- Segundo envío: El proceso TCP “B” confirma la liberación solicitada y todos los octetos de datos recibidos anteriormente. A continuación, TCP “B” recibe datos de su proceso de aplicación, un poco después de confirmar la liberación de la conexión solicitada por TCP “A”. Seguidamente, TCP “B” transmite a TCP “A” dos segmentos de información de tamaño máximo. Finalmente, TCP “B” solicita, a su vez, la liberación de la conexión.

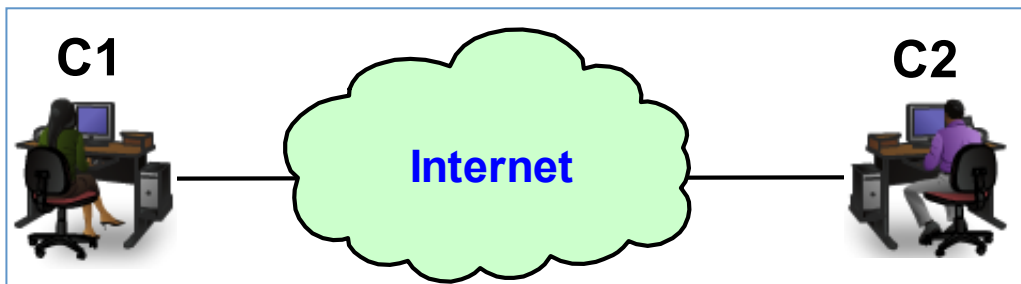
SUPUESTO 3

La red corporativa Ethernet de una compañía “CIA-1” está conectada a Internet para, entre otros objetivos, poder acceder a un *Servidor Local de Meteorología* (201.1.1.1). Dicho servidor transmite, previa solicitud correspondiente, pequeños mensajes de meteorología formados por el día, la hora y la predicción local para dicho día y hora. La aplicación no implementa mecanismos de fiabilidad y se monta sobre UDP (con la suma de comprobación deshabilitada) ya que los mensajes son muy cortos y se desea un transporte lo más rápido posible. Estos mensajes disponen de una *CABECERA* de información de control con un campo *identificador de mensaje* (el mismo para una solicitud y su respuesta) y un *bit de solicitud de información/respuesta* (si el bit está activado es una solicitud y si no, una respuesta). A su vez, el campo *DATOS* de la solicitud contendrá un *get “fichero”* y en la respuesta el correspondiente “fichero”. El usuario no tiene que teclear ningún comando sino hacer un clic en el enlace deseado de su interfaz gráfico.



- Represente en un diagrama de envío de datagramas UDP, el intercambio solicitud y respuesta entre el *Equipo B1* de “CIA-1” y el *Servidor Local de Meteorología* con la información más relevante de la cabecera UDP y protocolo encapsulado. Tenga en cuenta, que el identificador de mensaje es el 12345, el número de puerto del proceso servidor es el 7777 y al proceso cliente se le ha asignado dinámicamente el número de puerto 49152.
- Indique, detalladamente, la secuencia de acciones necesarias que se han de llevar a cabo desde que el usuario lanza su aplicación en el *Equipo B1* de “CIA-1” hasta que la trama Ethernet, que encapsula el mensaje de solicitud de fichero, sale del *Equipo B1* hacia el *Servidor Local de Meteorología*. Suponga, que se dispone en todo momento de la información necesaria en el nivel de enlace (dirección MAC del vecino) y red (tabla IP debidamente configurada) y que, el usuario no tiene que especificar la dirección destino del *Servidor Local de Meteorología* ya que está previamente configurada en la propia aplicación. Para ello, especifique ordenadamente las llamadas entre procesos TCP/IP, el contenido de dichas llamadas y los protocolos implicados.

SUPUESTO 4



Dos usuarios conectados a Internet, a través de sus equipos “C1” y “C2”, llevan a cabo una comunicación de datos en el nivel de aplicación mediante el protocolo de transporte TCP. La conexión TCP ha sido establecida previamente por la entidad emisora TCP del equipo “C1” y la transferencia de datos se realiza, únicamente, desde la entidad emisora TCP de “C1” hacia la entidad receptora TCP de “C2”. Por tanto, *sólo la entidad TCP de “C1” dispone de octetos de datos para transmitir y sólo la entidad TCP de “C2” envía confirmaciones o ACKs*. Se asume en todo momento que la implementación de TCP en “C1” y “C2” contempla el uso de la confirmación selectiva SACK.

- ¿Cómo la entidad receptora TCP de “C2” calcula, inicialmente, su ventana de recepción?
- ¿Puede la entidad receptora TCP de “C2” hacer un uso directo de dicha opción en fase de transferencia de datos siempre que lo estime conveniente?

Asumiendo, que la entidad emisora TCP de “C1” transmite *una ráfaga de 8 segmentos de información conteniendo cada uno 500 octetos de datos*:

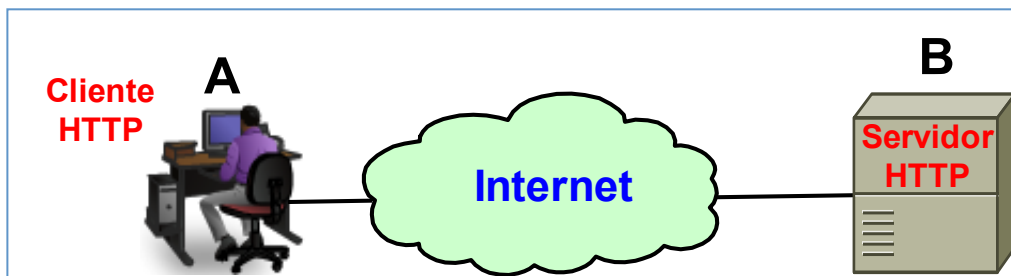
- Indicar, en un gráfico de intercambio de segmentos TCP y con la información de control más relevante, la fase de transferencia de datos desde su inicio. Para ello, se debe tener en cuenta que:
 - La entidad receptora TCP de “C2” dispone en todo momento de suficiente capacidad en su buffer de recepción.
 - El primer octeto de datos que espera recibir la entidad receptora TCP de “C2” es el 5000.
 - El primer segmento de información se pierde pero los 7 restantes se reciben.
 - Después de transmitirse el octavo o último segmento de información y recibirse su confirmación, se transmite por vencimiento de temporizador y, por tanto, se recibe fuera de orden el primer segmento de información.
 - Las confirmaciones llegan a “C1” en el momento adecuado.

Sin tener en cuenta el envío de la cuestión anterior, suponga ahora que la entidad emisora TCP de “C1” transmite *una ráfaga de 8 segmentos de información conteniendo cada uno 500 octetos de datos*.

- Indicar, en un gráfico de intercambio de segmentos TCP y con la información de control más relevante, la fase de transferencia de datos desde su inicio. Para ello, se asume que:
 - La entidad receptora TCP de “C2” dispone en todo momento de suficiente capacidad en su buffer de recepción.
 - El primer octeto de datos que espera recibir la entidad receptora TCP de “C2” es el 5000.

- Se pierden los segmentos segundo, cuarto, sexto y octavo, pero los restantes se reciben
- Después de transmitirse el octavo segmento, se transmiten por vencimiento de temporizadores y, por tanto, se reciben fuera de orden el cuarto y, a continuación, el segundo segmento de información.
- Las confirmaciones llegan a “C1” en el momento adecuado.

SUPUESTO 5



Un usuario, desde el equipo "A", ejecuta un cliente HTTP para descargar el fichero *index.html* (página Web) de 4.000 octetos mantenido por el servidor HTTP en el equipo "B".

Se asume que:

- El generador de números aleatorios de la entidad TCP del *cliente HTTP*, *selecciona el 2221 como número de secuencia inicial*.
 - El generador de números aleatorios de la entidad TCP del *servidor HTTP*, *selecciona el 4999 como número de secuencia inicial*.
 - La entidad TCP del *cliente HTTP* emplea una *ventana de 4.000 octetos*.
 - La entidad TCP del *servidor HTTP* emplea una *ventana de 32.768 octetos*.
 - La entidad TCP del *cliente HTTP* emplea un *MSS de 500 octetos*.
 - La entidad TCP del *cliente HTTP* emplea el *MSS, por omisión, de 1024 octetos*.
 - Las entidades TCP del *cliente y servidor HTTP* hacen uso de la *opción SACK*.
 - Las solicitudes del cliente son siempre de *100 octetos de datos*.
 - El servidor siempre transmite los segmentos TCP de mayor longitud posible y sin interrupción.
 - Las confirmaciones siempre llegan en el momento adecuado, es decir, antes del vencimiento del correspondiente temporizador y de la transmisión del siguiente segmento de datos.
 - Asimismo, suponga que *los temporizadores de retransmisión nunca vencen* y, por tanto, *sólo indique el primer envío de cada segmento de datos*.
- a) Indique en un gráfico de intercambio de segmentos TCP, el *proceso de establecimiento de la conexión TCP* con la información de control que considere más relevante.
- b) Indique en un gráfico de intercambio de segmentos TCP, el *proceso de transmisión del fichero index.html*; teniendo en cuenta que *se pierden el segundo, cuarto y sexto de los segmentos de datos enviados por servidor HTTP*; pero los restantes se reciben correctamente.

SUPUESTO 6



Un usuario, desde su equipo ejecuta un *navegador o cliente HTTP* que utiliza el *protocolo HTTP 1.1* para acceder a un *servidor HTTP o servidor Web* cuya dirección es *www.noticias.com*. El objetivo es visualizar el contenido completo de la información de la *página Web* mantenida por dicho servidor y que se corresponde con un *fichero inicial denominado index.html*. Dicho fichero contiene, entre otras informaciones, *dos imágenes JPG* localizadas todas ellas en el mismo servidor.

Teniendo en cuenta que:

- Las dos entidades TCP disponen siempre de la opción SACK para su empleo en caso necesario en fase de transferencia de datos.
- Por cada dos segmentos TCP de datos que lleguen correctamente, el cliente siempre envía una confirmación a la llegada del último.
- Para la trasferencias TCP, el servidor utiliza el valor *10.000* y, a su vez, el cliente el valor *20.000* como números de secuencias iniciales, respectivamente.
- El cliente emplea un *MSS de 1360 bytes*.
- El cliente emplea una *ventana de 65.535 bytes* y, a su vez, el servidor *otra de 16.384 bytes*.
- Todas las solicitudes a través del método GET son de *300 bytes*.
- Sólo la *solicitud GET del fichero index.html* requiere de una confirmación individual por parte del servidor.
- *Todo GET lleva siempre el bit PSH activado*.
- El resultado de la primera solicitud anterior es la descarga de la respuesta *HTTP 1.1 200 OK* del servidor y *la mitad del fichero index.html* solicitado previamente. Todo ello, *se almacena en un primer segmento TCP de 1360 bytes* que envía el servidor a su cliente. A su vez, *la otra mitad del fichero index.html se almacena en otro segmento TCP de 1360 bytes*.
- Los dos segmentos llegan correctamente, uno a continuación del otro y la respuesta del cliente es una única confirmación a los dos segmentos TCP de datos recibidos.
- El navegador mientras va creando la página inicial Web con todo su contenido; encuentra *la primera referencia a la primera imagen jpg* y procede a su solicitud. *Dicha primera imagen llega contenida en dos segmentos TCP de datos de 1360 bytes cada uno*.
- A su vez, *una vez descargada la primera imagen jpg* y mientras continúa creando la página Web, el navegador encuentra *la segunda referencia a la segunda imagen jpg* y procede a su solicitud. *Dicha segunda imagen llega contenida, también, en dos segmentos TCP de datos*

de 1360 bytes cada uno. Finalmente, el usuario final visualiza la página Web a través de su navegador con las dos imágenes jpg.

- Finalmente, el usuario una vez ha visualizado la información completa de la página Web, cierra el navegador a través de su menú y, por tanto, se procede a la liberación de la conexión en el lado cliente. A su vez, el lado servidor, al cerrar la conexión el cliente, también, libera su lado de la conexión TCP.

Se pide:

- a) Indique en un diagrama, el intercambio de mensajes del nivel de aplicación con los métodos HTTP empleados.
- b) Indique en un diagrama, la fase de establecimiento de la conexión TCP con los campos más relevantes de cada segmento TCP.
- c) Indique en un diagrama, la fase de transferencia de datos TCP con los campos más relevantes de cada segmento TCP.
- d) Indique en un diagrama, la fase de liberación de la conexión TCP con los campos más relevantes de cada segmento TCP.