

Práctico 3: Capa de Transporte (Parte 1)

Redes y Sistemas Distribuidos

Ejercicio i: Responder:

- ¿Hasta cuántas palabras de 32 b se pueden tener en un encabezado TCP?
- ¿Hasta cuántas palabras de 32 b puede ocupar el campo de opciones?



Ejercicio ii: En el encabezado de TCP vimos que además de un campo de confirmación de 32 bits hay un bit ACK. ¿Este campo agrega realmente algo? ¿Por qué o por qué no?

Ejercicio iii: fragmentación y reensamblado de datagramas es manejado por IP y son invisibles a TCP. ¿Esto significa que TCP no necesita tener que preocuparse por datos que llegan en el orden equivocado?

Ejercicios sobre direccionamiento

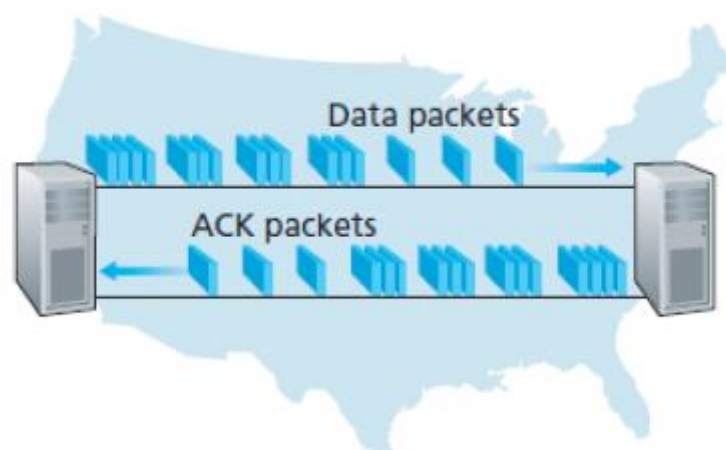
Ejercicio 1: Un criterio para decidir si tener un servidor activo todo el tiempo o hacer que comience en demanda usando un servidor de procesos es cuán frecuentemente los servicios provistos son usados. ¿Puede pensar en algún otro criterio para tomar esta decisión?

Ejercicio 2: ¿Para qué situación se necesita la solución *servidor de procesos*? ¿Cuándo se necesita además un servidor de nombres? Justifique su respuesta.

Ejercicio 3: ¿Qué diferencias hay entre protocolo inicial de conexión y direccionamiento en TCP?

Ejercicios de control de flujo

Ejercicio A. (P15) Considerar el ejemplo que atraviesa Estados Unidos de la **Figura de abajo** ¿Cuán grande tendría que ser el tamaño de ventana para que la utilización del canal sea mayor a 98%? Suponer que el tamaño de un paquete es de 1500 bytes, incluyendo tanto campos de encabezado como datos. Considere RTT de demora de propagación de 30 msec, 1 Gbps de velocidad de transferencia.



Ejercicio B: (P22) Considerar el protocolo retroceso N con una ventana emisora de tamaño 4 y rango de números de secuencia de 1024. Suponer que en el tiempo t , el siguiente paquete en orden que el receptor está esperando tiene un número de secuencia de k . Asumir que el medio no reordena los mensajes. Contestar las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuáles son los posibles conjuntos de números de secuencia dentro de la ventana del emisor en el tiempo t ?
- b. ¿Cuáles son los posibles valores del campo ACK en todos los mensajes posibles corrientemente propagándose hacia el emisor en el tiempo t ? Justifique su respuesta.

Ejercicio C: Responder las siguientes preguntas sobre protocolos de tubería:

1. ¿Qué representa/significa la ventana corrediza emisora para retroceso N? ¿Y para repetición selectiva?
2. ¿Por qué en el protocolo de repetición selectiva se tiene que pedir que tamaño de ventana receptora = $(MAX_SEQ + 1)/2$? (o sea, qué situación se quiere evitar).
3. ¿Por qué motivo se usa un temporizador auxiliar en el protocolo de repetición selectiva?

Ejercicio D: Un cable conecta un host emisor con un host receptor; se tiene una tasa de bits de 4 Mbps y un retardo de propagación de 0,2 msec. ¿Para cuál rango de tamaños de segmentos de parada y espera una eficiencia de al menos 50%?

Ejercicio E: Un cable de 3000 Km de largo une dos hosts y es usado para transmitir segmentos de 1500-bytes usando protocolo retroceso N. La velocidad de transmisión es de 20 Mbps. Si la velocidad de propagación es de 6 μ sec/km. ¿cuántos bits deberían tener los números de secuencia?

Ejercicio F: Segmentos de 10000 bits son enviados por canal que opera a 10 Mbps usando un satélite geoestacionario cuyo tiempo de propagación desde la tierra es 270 msec. Las confirmaciones de recepción son siempre enviadas a caballito en los segmentos, los encabezados son muy cortos.

Números de secuencia de 8 bits son usados. ¿Cuál es la utilización máxima del canal para

1. parada y espera?
2. retroceso N?
3. repetición selectiva?

Ejercicio G: Computar la fracción del ancho de banda que es desperdiciado en sobrecarga (encabezados y retransmisiones) por el protocolo de repetición selectiva en un canal de 50 kbps usando segmentos de 8000 bits de datos. Asumir que los encabezados son del tamaño como en IP, TCP y 16B para capa de enlace de datos (terminadores de tramas son de 4B). Asumir que la propagación de la señal desde la Tierra al satélite es de 270 msec. Segmentos de solo ACK nunca ocurren, segmentos NAK ocupan 512 bits. La tasa de errores para segmentos es del 1%, y la tasa de errores de segmentos NAK se puede ignorar (es demasiado chica para considerarla). Los números de secuencia son de 8 bits.

Ejercicio H: ¿Cómo sería la comunicación entre host emisor y un host receptor suponiendo que la cantidad máxima de datos que puede recibir y procesar el receptor es fija? (o sea el emisor tiene un tamaño de ventana fijo). Suponer que $RTT \gg$ cantidad máxima de datos que puede recibir y procesar el receptor. Una vez que el emisor envía lo que puede se queda esperando la confirmación de recepción. Dar un proceso paso a paso considerando los diferentes casos que pueden suceder. Considerar los siguientes parámetros:

- Manejo de búferes tanto en el emisor como en el receptor
- Todos los segmentos tienen aproximadamente el mismo tamaño, por lo que se trabaja con grupo de búferes de **tamaño idéntico**.
- Se trabaja con confirmación de mensajes.
- El host receptor **debe tener** un espacio de búferes para la ventana entera del emisor.

Ejercicio I: Suponer que se tiene una conexión entre un emisor y un receptor, que los números de secuencia son de 4 bits (o sea van de 0 a 15). Asumir que el receptor tiene 4 búferes en total, todos de igual tamaño. Suponer que se usa la solución donde el emisor solicita espacio de búfer en el

otro extremo. Mostrar la comunicación entre emisor y receptor de acuerdo a los siguientes eventos:

1. El emisor pide 8 búferes.
 2. El receptor otorga 4 búferes y espera el segmento de número de secuencia 0.
 3. El Emisor envía 3 segmentos de datos , los dos primeros llegan y el tercero se pierde.
 4. El receptor confirma los 2 primeros segmentos de datos y otorga 3 búferes.
 5. El emisor envía dos segmentos de datos nuevos que llegan y luego reenvía el segmento de datos que se perdió.
 6. El receptor confirma todos los segmentos de datos y otorga 0 búferes.
 7. El receptor otorga un búfer
 8. El receptor otorga 2 búferes
 9. El emisor manda 2 segmentos de datos
 10. El receptor otorga 0 búferes
 11. El receptor otorga 4 búferes pero este mensaje se pierde
- Para segmentos de datos enviados indicar número de secuencia
 - Para segmentos de respuesta indicar cantidad de búferes otorgados y segmentos confirmados, asumir que no se envían datos en estos segmentos.
 - Mostrar asignación de números de secuencia de segmentos recibidos a búferes del receptor

Ejercicio J: suponer que hay una conexión TCP entre un emisor y un receptor. El receptor tiene un buffer circular de 4 KB. Mostrar los segmentos enviados en ambas direcciones suponiendo los siguientes cambios de estado en el búfer del receptor:

1. El búfer del receptor está vacío.
 2. El búfer del receptor tiene 2KB
 3. El búfer del receptor tiene 4KB (lleno)
 4. La aplicación del receptor lee 2KB
 5. El búfer del receptor tiene 3KB
- Mostrar tamaños y números de secuencia para segmentos enviados.
 - Mostrar tamaño de ventana y número de confirmación de recepción para segmentos recibidos.
 - Mostrar cómo varía el uso del búfer circular.

Ejercicio K: Suponer que hay una conexión TCP entre un emisor y un receptor. Asumir que en un momento dado el receptor anuncia un tamaño de ventana de 816 KB. Explicar cómo expresa TCP esta situación con los campos en su encabezado. ¿Qué campos se usan y qué valores tendrían?

Ejercicio L: Un emisor en una conexión TCP que recibe un 0 como tamaño de ventana periódicamente prueba al receptor para descubrir cuándo la ventana pasa a ser distinta de 0. ¿Por qué podría el receptor necesitar un temporizador extra si fuera responsable de reportar que su ventana pasó a ser distinta de cero (es decir, si el emisor no mandó un segmento de prueba)?

Ejercicios de control de congestión

Ejercicio 1: considere el efecto de usar arranque lento en una línea con 10 msec de tiempo de ronda y no hay congestión. La ventana receptora es de 24KB y el tamaño de segmento máximo es de 2 KB. ¿Cuánto toma antes que la primera ventana llena pueda ser enviada?



Ejercicio 2: suponga que la ventana de congestión de TCP es fijada en 18 KB y que ocurre una expiración de temporizador. ¿Cuán grande va a ser la ventana si las siguientes 4 ráfagas de transmisiones son todas exitosas? Asumir un tamaño de segmento máximo de 1KB.



Ejercicio 3: Una entidad TCP abre una conexión y usa arranque lento. ¿Aproximadamente cuántos RTT son requeridos antes de que TCP pueda enviar N segmentos?



Ejercicio 4: Asumir que se usa algoritmo TCP Tahoe, la ventana de congestión es fijada a 36 KiB y luego ocurre un timeout; luego de esto el algoritmo hace lo que tiene que hacer y la ventana de congestión llega hasta los 24 KB con éxito sin que ocurran nuevos timeouts. Asumir que el segmento máximo usado por la conexión es de 1KB de tamaño. Responder:

1. ¿Si tuviera que hacer un diagrama cartesiano del comportamiento del algoritmo TCP Tahoe qué representa cada uno de los ejes cartesianos?
2. Hacer un diagrama cartesiano mostrando el comportamiento del algoritmo TCP Tahoe desde que ocurre el timeout mencionado (luego de los 36 KB) hasta que la ventana de congestión llega a 24 KB.



Ejercicio 5: Supongamos que se usa el algoritmo de control de congestión TCP Reno. Inicialmente el umbral está fijado a 32KiB. Inicia la conexión y el algoritmo TCP Reno comienza a operar. Ocurren 10 rondas de transmisión antes de un timeout. Se pide:

- Mostrar el desempeño del algoritmo de TCP Reno desde el inicio (una vez iniciada la conexión) hasta 6 rondas de transmisión exitosas luego del timeout señalado. Asumir que el segmento máximo usado por la conexión es de 1 KiB de tamaño.

