

PREGUNTA 1

a) La maquina (A) dirección IP 10.0.2.10 desea enviar el paquete a la máquina (B) con la dirección IP 10.0.0.10, la maquina A verifica utilizando su mascara de 24 bits que la dirección 10.0.0.10 no pertenece a su red. Como no pertenece a su red, consulta su tabla de ruteo, y envía el paquete a la ruta por defecto, en este caso el router E.

Cuando el router E recibe el paquete debe determinar que hacer con el paquete, para esto mira la dirección de destino y busca en su tabla utilizando el algoritmo de "Longhest Prefix Match" para decidir cual de las entradas de la tabla usa para encaminar el paquete o si lo descarta por no saber que hacer con él. El algoritmo de "Longhest Prefix Match" consiste en tomar las entradas de la tabla de ruteo más específicas y verificar que la dirección a la que se quiere llegar coincida con la red de la entrada. Por la

entrada más específica nos referimos a la que tiene mayor número de bits en uno en la máscara. Por ejemplo 10.0.0.0/24 es más específico que 10.0.0.0/23.

Teniendo esto en mente veamos con qué entrada de la tabla del router E coincide con la dirección 10.0.0.10. Ordenemos la tabla de E de más específica a menos específica;

Destino	Proximo Salto
10.0.0.152/30	Conectada
10.0.0.148/30	Conectada
10.0.0.0/25	10.0.0.149
10.0.0.0/24	10.0.0.153
10.0.2.0/24	Conectada

Veamos la primera entrada: Si tomamos la dirección 10.0.0.10 y le aplicamos máscara /30 nos queda 10.0.0.8/30 que no coincide con ninguna de las dos entradas con máscara 30. Entonces apliquemos a la dirección la máscara de la siguiente entrada que es /25 en este caso la 10.0.0.10 nos queda 10.0.0.0/25 que si coincide entonces el paquete debe ser encaminado hacia la IP 10.0.0.149 que es el router B.

En el router B se va a volver a repetir el proceso de decisión en este caso encontrando una coincidencia con la entrada 10.0.0.0/24 → 10.0.0.138 que es el router C

En el Router C se encuentra una coincidencia con la entrada 10.0.0.0/25 →10.0.0.142 que es el Router D

En el router D se encuentra una coincidencia con la entrada 10.0.0.0/25 →10.0.0.145 que es el router B

En el Router B se encuentra una coincidencia con la entrada 10.0.0.0/24 →10.0.0.138 que es el Router C

Entonces se puede ver que tenemos un bucle de enrutamiento y el paquete va a quedar dando vueltas hasta que supere el TTL (Time To Live). El bucle estaría en B→C→D→B

b) Como se mencionó en la parte anterior el paquete no llega a destino porque existe un bucle de enrutamiento. Tomando como métrica los saltos la ruta más corta seria: Router E →Router B→ Router A.

Para que esto suceda existen varias soluciones:

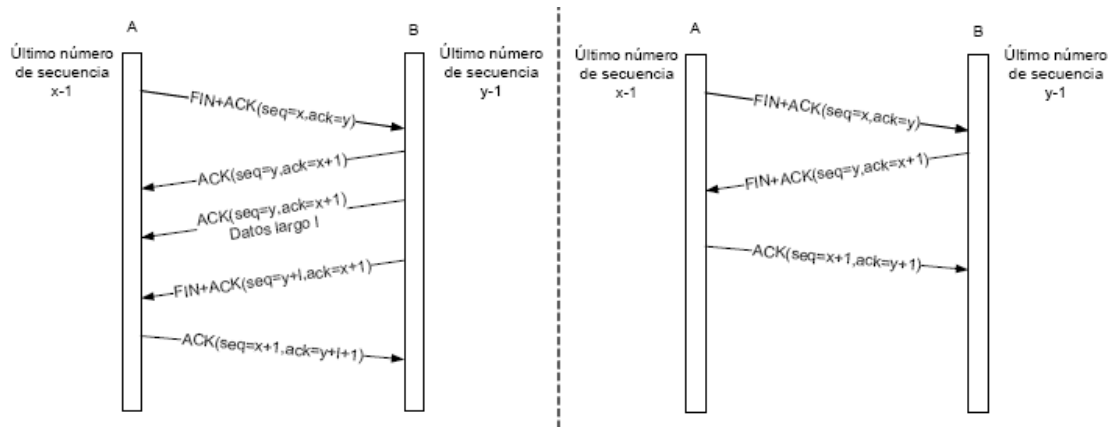
Una posible solución es agregar entradas más específicas para la red 10.0.0.0/26 en las tablas de los router B. Esto sería agregar la siguiente entrada:

Router B : Destino → 10.0.0.0/26 Próximo salto → 10.0.0.133

Otra posible solución es cambiar la entrada existente en las Tablas de ruteo del router B con la que coincide el paquete, donde la nueva entrada quedaría:

Router B : Destino → 10.0.0.0/24 Próximo salto → 10.0.0.133

Pregunta 2



La finalización de conexión en TCP es una finalización simétrica, esto significa que cada participante de la comunicación finaliza la conexión de forma separada. Un ejemplo de esto es la figura de la izquierda, en donde el equipo A desea finalizar la conexión, el equipo B acepta y se cierra la comunicación de A hacia B, pero aun no se ha cerrado la comunicación de B hacia A. Esto permite a B continuar enviando información (datos), A solamente puede reconocer la información enviada o enviar un reset de la misma.

Si bien la finalización es simétrica y permite enviar datos luego de que uno de los dos extremos finalice su vía, generalmente nos encontramos que en el mismo reconocimiento de la finalización de una vía, se puede utilizar para comenzar la finalización de la otra vía, esto es el caso de la figura de la derecha.

b) Si es posible que B continúe enviando datos, un ejemplo de esto es la figura de la izquierda en la parte a).

c) El síndrome de la ventana tonta se produce cuando un receptor no posee más espacio en su buffer de recepción de una comunicación y por lo tanto envía en los segmentos TCP, el campo de ventana disponible en cero. La capa de aplicación lee del buffer de recepción de a pocos bytes (por ejemplo de a byte). La capa de transporte puede verse tentada a enviar un segmento de actualización de ventana con la nueva disponibilidad del buffer (en el ejemplo actualizó ventana de 1 byte). Esto hace que el transmisor envíe un nuevo segmento con poca información (en el ejemplo un solo byte de datos), obteniéndose una pobre eficiencia de transmisión de información. En el ejemplo de 1 byte, por cada byte enviamos 20 bytes mas de encabezado TCP, 20 bytes mas de encabezado IP, además del encabezado ethernet 18 bytes (recordar el tamaño mínimo de trama en ethernet de 64 bytes).

La solución de Clark a este problema es esperar para actualizar la ventana de recepción hasta obtener suficiente espacio disponible. Clark propone esperar el mínimo entre un MSS (esto se negocia al comienzo de la conexión TCP) y la mitad de la ventana de recepción negociada al comienzo de la conexión TCP.

Pregunta 3

a. La diferencia principal entre un hub y un switch es la manera en que ambos encaminan las tramas que reciben. En el caso del hub, cuando el mismo recibe una trama simplemente la reenvía por todas sus interfaces (salvo por la que la recibió), no realiza ningún tipo de procesamiento.

Por otro lado, los switches sí realizan procesamiento de las tramas que reciben, examinando

el encabezado de la capa de enlace. Cuando un switch recién comienza a trabajar, no tiene ningún tipo de información de la red en la que está, por lo tanto, cuando recibe una trama, al igual que los hubs la reenvía por todas las interfaces.

La diferencia está en que cuando el switch recibe una trama originada por una máquina X por una de sus interfaces, aprende que la máquina X es accesible a través de esa interfaz. De esta manera, cuando el switch reciba una trama para la máquina X sabrá por qué interfaz debe encaminarla, y no la enviará por todas. A medida que el switch va aprendiendo por qué interfaz se comunica con cada uno de los elementos de la red, al recibir una trama, no tendrá necesidad de enviarla por todas las interfaces, sino que solo por la que corresponde.

b. i La manera en que los switches identifican los equipos en la red es con su dirección de capa de enlace (dirección MAC). Como se explica en la parte a de la pregunta, al recibir una trama, observa la dirección MAC origen y sabiendo por qué interfaz la recibió, identifica dicha MAC con la interfaz.

ii La política que sigue los switches es relativamente sencilla, al recibir una trama para encaminar, en caso de saber a qué segmento de red pertenece, simplemente envía la trama por la interfaz correspondiente, y en caso de no tener registrada la dirección MAC origen, simplemente encamina la trama por todas sus interfaces (excepto por la que la recibió).

Pregunta 4

1. La primera consulta la realiza la máquina C a su servidor de nombres (la máquina B), preguntándole por el registro A correspondiente al nombre `www.zzz.com.uy`.
2. A continuación, el servidor B, realiza la misma consulta al servidor raíz. Dado que esta máquina no tiene nada de información temporal almacenada, solo puede dirigir la consulta a los root servers.
3. El servidor raíz consultado, informará a B la dirección del servidor autoritativo de la zona `uy`. Con esta información, B procederá a preguntar por la dirección buscada (`www.zzz.com.uy`) a dicho servidor.
4. El servidor autoritativo de la zona `uy`, le informará a B la dirección del servidor de la zona `com.uy`, y será a este último, a quien B dirigirá a la próxima consulta, nuevamente preguntando por la dirección de `www.zzz.com.uy`.
5. El servidor autoritativo de la zona `com.uy`, le informará a B la dirección del servidor de la zona `zzz.com.uy` (la máquina A) y entonces B consultará a la máquina A nuevamente preguntando por la dirección de `www.zzz.com.uy`.
6. Con la respuesta obtenida de la máquina A, B informará a C, del registro A asociado al nombre `www.zzz.com.uy`.