
REDES

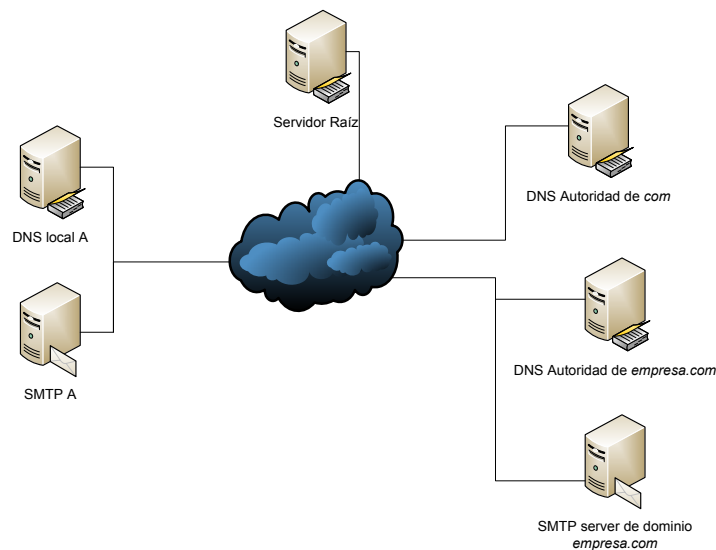
RELACIÓN DE PROBLEMAS (TEMAS 5 Y 6)

1. El servidor de correo electrónico SMTP A recibe un correo para un usuario usuario@empresa.com y antes de iniciar la sesión SMTP debe realizar algunas consultas al DNS.

Se supone que el servidor SMTP A tiene configurado como servidor local recursivo al DNS local A y que el resto de los servidores de DNS involucrados no responden consultas recursivas.

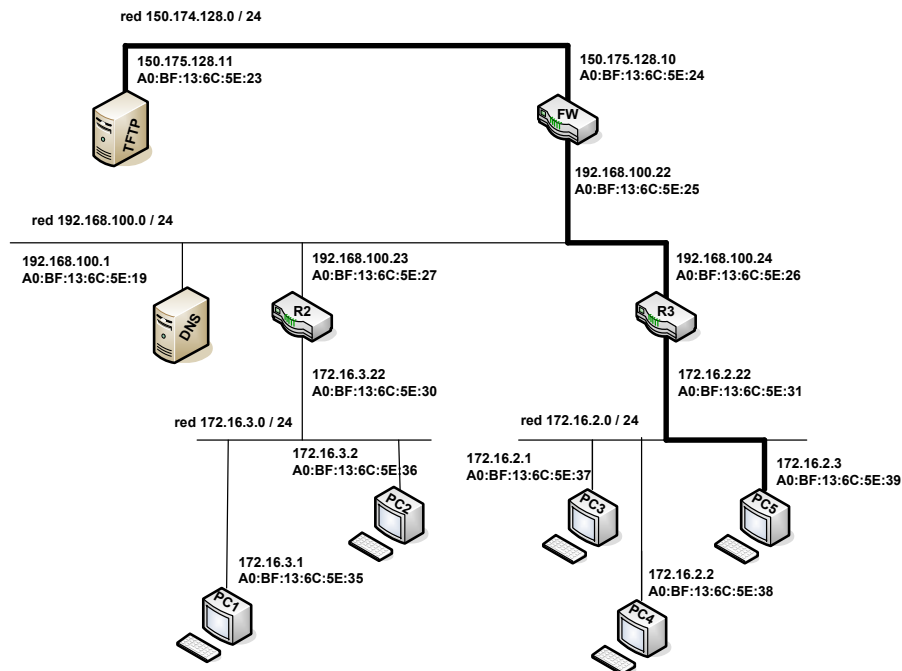
Tomando como referencia el esquema de la figura. Describa la totalidad de consultas DNS que desencadena el envío del correo. Indique el orden en el que se realizan, los registros involucrados y las respuestas correspondientes.

Nota: considere que al inicio no existe información relevante en la caché de ninguno de los servidores DNS involucrados.



2. Una organización se divide en dos departamentos: departamento de Contabilidad y departamento de Recursos de Humanos, tal y como se muestra en la figura. Cada departamento está independizado en diferentes redes para las que emplea direcciones privadas. La organización cuenta con una sola dirección IP pública que es 150.175.128.10. La red corporativa se conecta al exterior a través del Firewall (FW) que implementa procedimiento NAT/PAT. Detalla las direcciones físicas (direcciones MAC), las direcciones IP origen y destino y los puertos origen y destino para cada paso del camino que debe seguir un paquete generado por una petición realizada por PC5 al servidor TFTP mediante UDP. Realice la misma especificación para el mensaje que devolvería en respuesta TFTP al PC8. El puerto por el que TFTP atiende peticiones es el 69 y su dirección IP 150.175.128.10.

Suponga que todas las tablas ARP son conocidas, es decir para cualquier dirección IP y cualquier host/router se conoce su dirección física. Considere que las tablas de encaminamiento son correctas y el camino que indican es el que se señala en **negrita** en la figura. Finalmente, considere que el usuario del PC5 conoce la dirección IP asociada al servidor de TFTP (no es necesario consultar al DNS).



3. Indique cómo evolucionaría el tamaño de la ventana de congestión de un emisor TCP (especificando tanto el umbral como el tamaño que alcanza dicha ventana), bajo las siguientes suposiciones:

- El valor inicial del umbral es de 64KB (valor máximo de TCP).
- La pérdida de paquetes se produce siempre justo cuando la ventana de congestión supera los 20KB.
- El tamaño máximo de segmento es de 1 KB.
- La ventana de recepción es siempre mayor que la de congestión.

4. TCP de la máquina A envía un segmento SYN con número inicial de segmento igual a 1000 y MSS con valor 1000 también a la máquina B. Esta última responde con un segmento SYN con número inicial de segmento 5000 y MSS 500. Supongamos que la cantidad de datos a enviar de A a B es de 10.000 bytes. La máquina B tiene un buffer siempre de 3000 bytes. Supongamos que la carga de las cabeceras se puede despreciar para simplificar.

Dibuja la secuencia de intercambio de segmentos, incluyendo los valores de las cabeceras y el estado suponiendo que B no tiene datos que enviar y que responde con ACK a cada trama recibida.

5. Supón que utilizas slow-start en una línea con un tiempo de ida y vuelta (RTT) de 10 ms. La ventana receptora es de 24Kbytes y el tamaño máximo de segmento es de 2KB. ¿Cuánto tiempo pasará antes de poder enviar la primera ventana completa? Supón que no se produce congestión.

6. El proceso p_A en el computador A y el proceso p_B en el computador B se disponen a establecer una conexión TCP. A lo largo de toda la conexión, los tamaños de la ventana que p_A y p_B declararán en sus segmentos permanecerán constantes con los valores siguientes: $WIN(p_A)=WIN(p_B)=300$ bytes. Suponiendo que no se pierden datagramas ni se producen retransmisiones, describe el intercambio de segmentos entre p_A y p_B en las situaciones siguientes:

El formato de los segmentos a representar sólo tendrá en cuenta el número de secuencia, los flags de la cabecera TCP, el reconocimiento (si procede), y el campo de datos.

- a) **Establecimiento de conexión entre p_A y p_B** (p_A solicita la conexión y p_B la acepta). Supón que durante este proceso se intercambian los siguientes números de secuencia iniciales: $ISN(p_A)=1000$ e $ISN(p_B)=5000$. La conexión debe quedar establecida correctamente.
- b) A continuación, p_A envía 700 bytes a p_B . Suponer que durante la fase de establecimiento de la conexión, ambos procesos han acordado intercambiar segmentos de tamaño máximo 100 bytes ($MSS=100$ bytes). Siempre que sea posible p_A envía segmentos del tamaño MSS . Todos los datos que p_A envíe a p_B recibirán en instantes posteriores (transcurridos RTT segundos) el correspondiente reconocimiento por parte de p_B . Cuando p_A envía varios segmentos seguidos, p_B envía un reconocimiento global de los datos recibidos cada dos segmentos. La transferencia de información debe seguir el protocolo de inicio lento (*slow-start*).
- c) Después, el proceso p_A indica a p_B el cierre de conexión. Suponer que p_B también está dispuesto a cerrar cuando le llegue el aviso de cierre de p_A .

7. Un emisor ha enviado los segmentos 1 al 50. Cada uno de ellos con 512 bytes de datos. El emisor recibe un ACK con valor 15361 ($30 \times 512 = 15360$), y después 3 ACKs duplicados con valor 15873.

- Basándose en esta información, ¿qué segmento(s) puede asumir el emisor que se han perdido?
- ¿Y cuáles puede asumir que se han recibido correctamente?

8. Se quiere enviar un fichero de 100 KBytes del host A al host B mediante el protocolo FTP, a través de una conexión TCP en la que se ha negociado un valor de MSS de 1024 bytes (este valor corresponde a los datos, es decir sin contar lo que ocupa la cabecera TCP).

Se le pide que describa como se enviará el fichero, y como se agruparán los envíos suponiendo que se utiliza el mecanismo de slow start. El tamaño de ventana anunciado por B es en todo momento de 64 Kbytes. La red no está congestionada, por lo que no se pierde ningún segmento. Calcule cuanto tiempo tardará en enviarse el fichero completo, sabiendo que el valor del RTT es constante e igual a 80 ms. Dado que los hosts A y B se encuentran conectados a redes locales de alta velocidad el tiempo que tardan en emitir las tramas a nivel físico es despreciable. Considere también despreciable el overhead introducido por los comandos propios del protocolo de aplicación FTP.