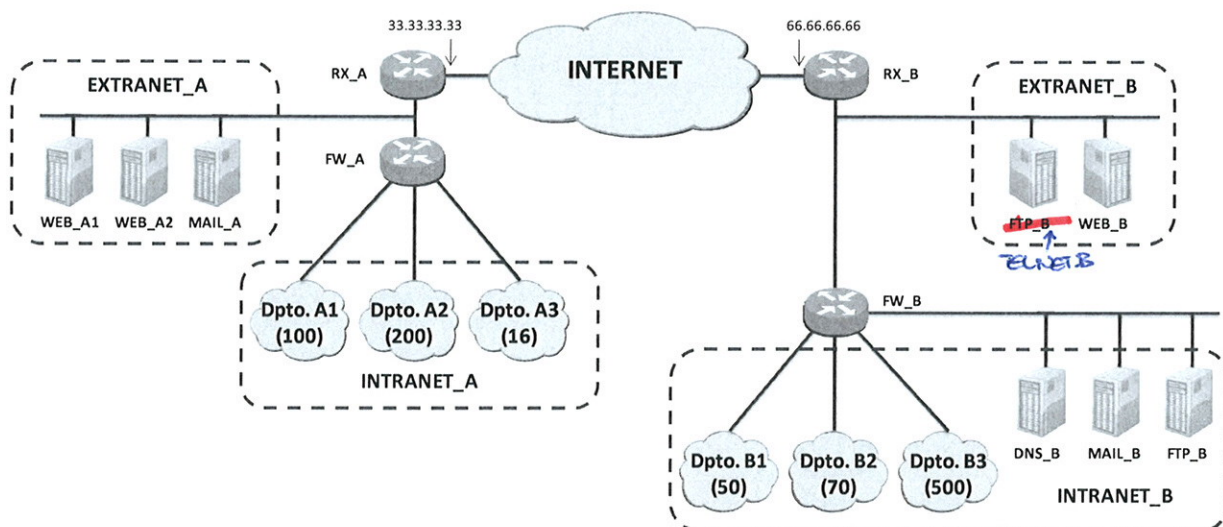


TRANSMISIÓN DE DATOS Y REDES DE COMPUTADORES II

– 4º curso de Ingeniería Informática –
Examen de teoría¹ – 4 de Diciembre de 2009

Apellidos y nombre: JORGE NAVARRO ORTIZ

1. (2,5 puntos) La figura siguiente presenta la topología de dos empresas (A y B) conectadas a Internet. Entre paréntesis se ha incluido el número de *hosts* que tiene cada departamento. Los equipos de la empresa A utiliza un servidor de nombres con dirección IP 5.5.5.5, mientras que los equipos de la empresa B utilizan el servidor de nombres ubicado en su intranet. Los proveedores de servicio de dichas empresas les han asignado las direcciones 33.33.100.64/29 y 66.66.100.128/29 respectivamente.



- Realice la asignación de todas las direcciones IP de estas redes.
 - Un equipo X del departamento A2 pretende acceder al servidor de correo *MAIL_B* ubicado en la empresa B, ¿sería posible? Detalle su respuesta.
 - Suponiendo que todo está configurado adecuadamente para permitirlo, ahora el equipo X quiere acceder al servidor *FTP_B*. Considere sólo el establecimiento de conexión y el mensaje de bienvenida enviado por el servidor FTP. Describa todas las tramas intercambiadas con los siguientes campos: direcciones físicas origen y destino (utilice etiquetas representativas); direcciones IP origen y destino; puertos origen y destino; flags activos, secuencia y acuse; tipo de mensaje.
 - ¿Sería posible añadir un segundo servidor FTP en la red de *FTP_B*? Detalle su respuesta.
2. (2 puntos) Suponga el envío de un fichero grande sobre una conexión TCP y suponga que el RTT (tiempo de ida y vuelta) es constante.
- Si *CongWin* es 1 MSS (tamaño del segmento) ¿cuánto tiempo como mínimo se necesitará para que *CongWin* sea 7 MSS? (suponga que no hay pérdidas y que no entra en la zona de prevención de congestión)
 - ¿Cuál será el *throughput* medio tras 6 RTTs?
 - Si *CongWin* es 101 MSS y está en la zona de prevención de la congestión ¿cuánto tiempo se necesitará para que *CongWin* sea 107 MSS?
 - ¿Cuál será el *throughput* medio tras 6 RTTs?
3. (1,5 puntos) Explique el objetivo que se persigue al utilizar firmas digitales. Exponga detalladamente los mecanismos de firma digital que conozca.
4. (1,5 puntos) ¿Qué tienen en común HTTP y SMTP?

¹ → La calificación de esta parte de la asignatura supondrá 7 puntos sobre el total de 10.

EXERCICIO 1

Rango 33.33.100.64/29 → 3 bits para hosts
 Empresa A → DNS S.S.S.S → pública, en Internet
 Empresa B → DNS en su intranet
 Rango 66.66.100.128/29 → 3 bits para hosts

a) Asignación de direcciones IP

Empresa A

* Extranet → se le podría asignar IPs públicas (o el router R_x-A tendría que hacer NAT).

y no podría haber dos servidores en el puerto 80

WEB-A ₁	→	33.33.100.67
WEB-A ₂	→	33.33.100.68
MAIL-A	→	33.33.100.69
R _x -A	→	33.33.100.65
FW-A	→	33.33.100.66
Dis. red:	33.33.100.64	(bits de host a 0)
Dis. difusión:	33.33.100.71	(bits de host a 1)

* Intranet → necesariamente con IPs privadas porque no hay suficientes IPs públicas a asignar.

A ₁	→	192.168.0.0/24 (256 direcciones)
A ₂	→	192.168.1.0/24 (")
A ₃	→	192.168.2.0/24 (")

→ No hay que ajustar los rangos si no se pide algún requisito del problema.

Empresa B → todos los razonamientos son similares:

* Extranet:

FTP-B	→	66.66.100.67
WEB-B	→	66.66.100.68
R _x -B	→	66.66.100.65
FW-B	→	66.66.100.66
Dis. red:	66.66.100.64	
Dis. difusión:	66.66.100.71	

* Intranet:

Red	→	<table border="0"><tr><td>DNS-B</td><td>192.168.0.1</td></tr><tr><td>MAIL-B</td><td>192.168.0.2</td></tr><tr><td>FTP-B</td><td>192.168.0.3</td></tr><tr><td>FW-B</td><td>192.168.0.4</td></tr></table>	DNS-B	192.168.0.1	MAIL-B	192.168.0.2	FTP-B	192.168.0.3	FW-B	192.168.0.4	} 192.168.0.0/24
DNS-B	192.168.0.1										
MAIL-B	192.168.0.2										
FTP-B	192.168.0.3										
FW-B	192.168.0.4										

B₁ → 192.168.1.0/24

B₂ → 192.168.2.0/24

B₃ → 192.168.4.0/23 (512 direcciones)

b) X de A₂ quiere conectarse a MAIL-B, ¿es posible?

Rx-A o FW-A hace SNAT.

X pide al DNS S.S.S.S la dirección IP de MAIL-B

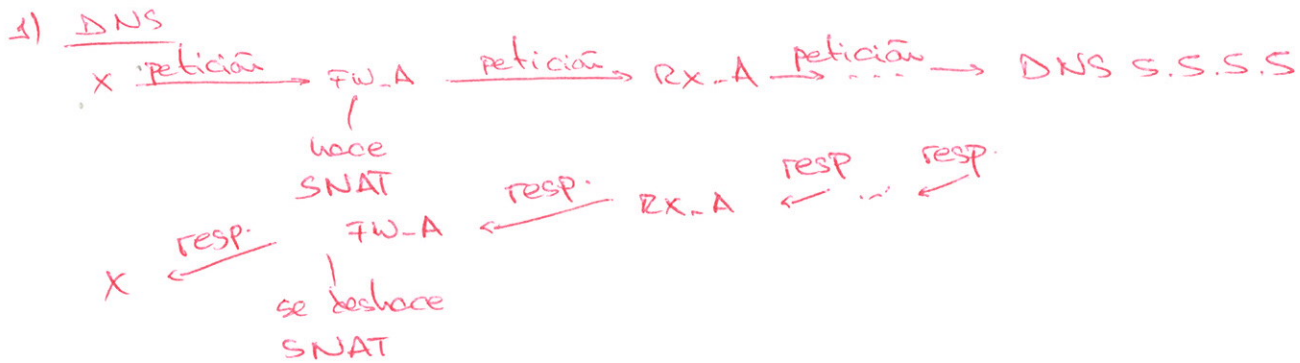
(que es ~~pública~~ privada → FW-B hace DNAT y debe estar configurado para reenviar los paquetes ^{del} ~~al~~ puerto de correo (POP o IMAP) al equipo MAIL-B.

~~La~~ La dir. IP de la respuesta DNS será la del FW-B pública.

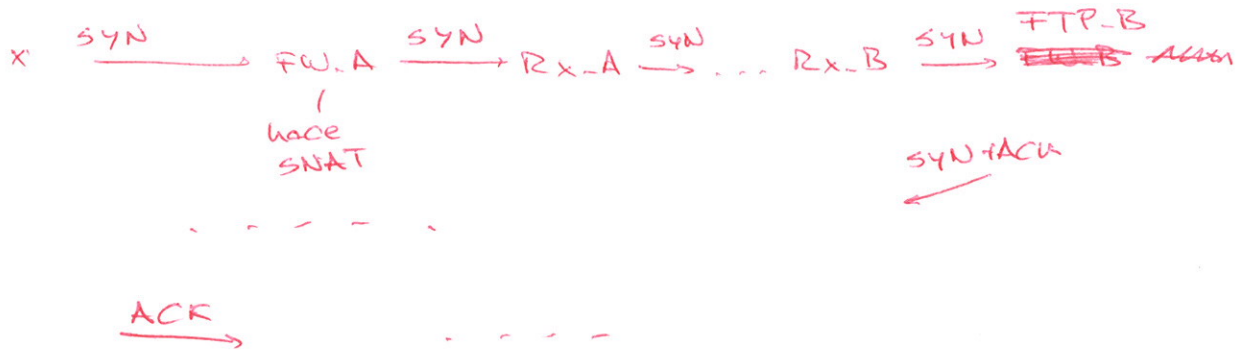
X envía su petición a MAIL-B, y FW-B hace DNAT.

Todo funciona correctamente si FW-B hace DNAT y si el DNS tiene configurado que el servidor de correo tiene como IP la del FW-B (pública).

c) Resumen en la siguiente hoja.



2) Estab. TCP



3) Petición/resp. carrea \rightarrow igual que paso anterior

4) Cierre de conexión \rightarrow igual que 2) pero con FIN en vez de SYN

NOTAS:

- * En cada salto, las dir. físicas origen/destino cambian (son las de los extremos de ese salto).
- * Las dir. IP origen/destino no cambian salvo que se haga NAT (al atravesar FW-A en este caso).
- * Los flags, acuse/secuencia son sólo para TCP (DNS suponiendo que va sobre UDP) siguiendo las reglas típicas.

d) 2º servidor FTP en la red de ~~FTP-B~~

~~No habría ningún problema porque se usan direcciones públicas, no se usa DNAT.~~

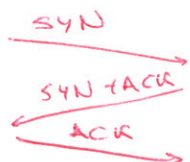
Habría que usar DNAT \rightarrow si se tienen varias direcciones se podría hacer en el mismo puerto FTP ^{públicas disponibles} (si la config. DNAT lo permite). Si sólo hay 1 IP pública disponible (masquerading) habría que usar un puerto distinto (para distinguir entre los dos servidores FTP).

3) EJERCICIO 2

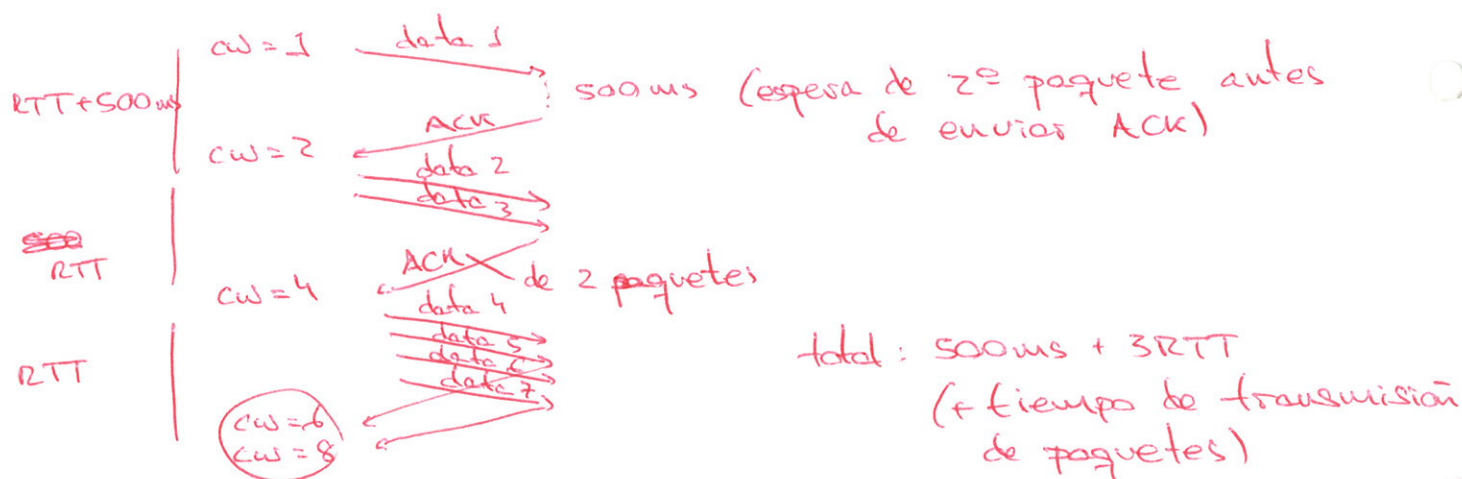
Fichero grande y RTT constante.

a) CongWin = 1 MSS, ¿tiempo para CongWin = 7?

establecimiento TCP \rightarrow 1'S RTT (+ tiempo transmisión de paquetes)



Envío de datos TCP



Suponiendo alta velocidad de transmisión (t. transmisión despreciable)
tenemos:

$$T_{TOTAL} = 1'S RTT + 500ms + 3RTT = 4'S RTT + 500ms$$

b) Throughput tras 6 RTT → reducción ambigua?

Suponiendo que se refiere tras el establecimiento TCP y sin considerar los 500ms de espera, en cada RTT se

duplica CW $\rightarrow 2^6 \equiv CW$ tras 6 RTT

$$\text{throughput} \approx \frac{CW}{RTT} = \frac{2^6 \cdot MSS \text{ (bytes)} \times 8 \text{ (bits/byte)}}{RTT}$$

c) En prevención de congestión, CW crece linealmente con el tiempo (una unidad por RTT) \Rightarrow

$$\text{tardaría } 6 RTT \quad (107 - 101)$$

d) Throughput tras 6 RTT

Suponiendo que se refiere a $CW=107$, tras 6 RTT valdría

$$\begin{aligned} 107 \rightarrow \text{throughput} &\approx \frac{CW \cdot 8 \text{ (bits/byte)} \times \text{MSS (bytes)}}{\text{RTT}} \\ &= \frac{107 \cdot 8 \cdot \text{MSS (bytes)}}{\text{RTT}} \end{aligned}$$

3) EXERCICIO 3 FIRMAS DIGITALES

Objetivo principal: no repudio.

Otros: autenticación (implícita), integridad.

Mecanismos vistos en teoría: (explicar brevemente su funcionamiento)

⇒ Big Brother

⇒ Doble cifrado con clave asimétrica

⇒ Usando compendios o resúmenes

EXERCICIO 4 → puntos comunes de SMTP y HTTP

* Nivel de aplicación

* Van sobre TCP → fiable, orientado a flujo

* Mensajes de texto, respuestas con código de 3 cifras + explicación textual.

* Extensiones MIME para añadir objetos

* Modelo cliente/servidor

* Suelen usar serv. concurrentes.

