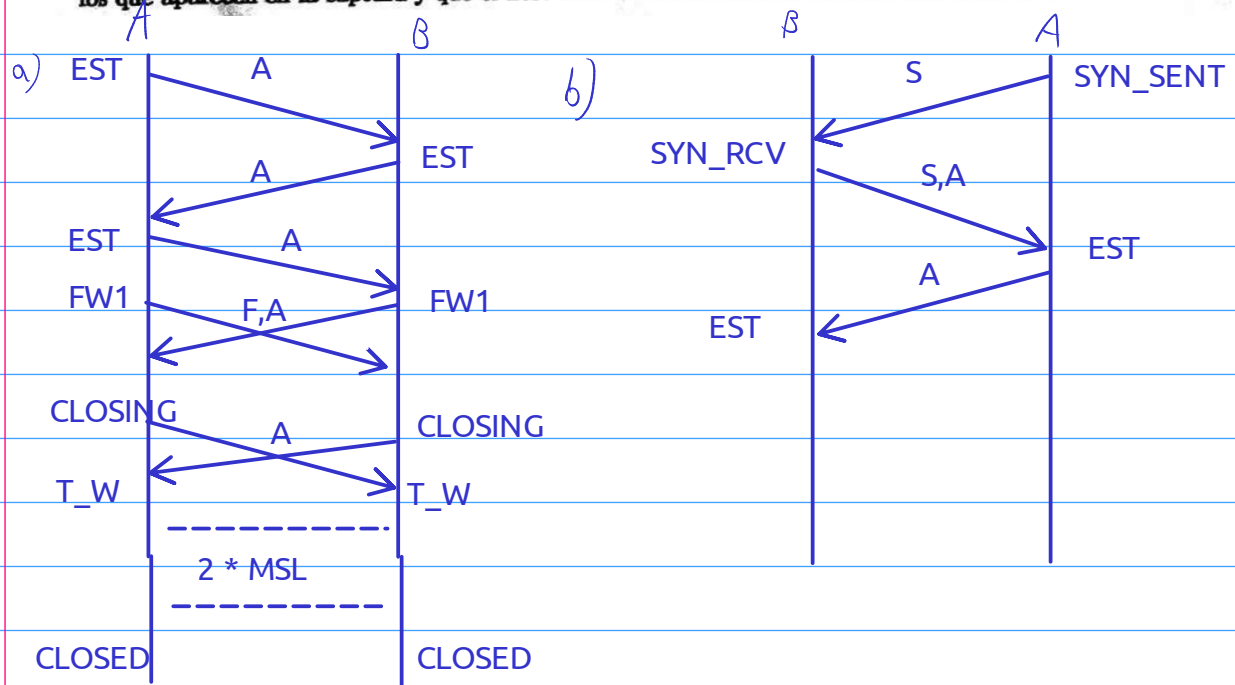


Desde un host con dirección 192.168.100.55 se capturan los siguientes segmentos TCP:

No.	Source <i>A</i>	Destination <i>B</i>	Info
1	192.168.100.35	192.168.100.40	8443 > 33242 [ACK] Seq=50 Ack=110 Len=0
2	192.168.100.40	192.168.100.35	33242 > 8443 [ACK] Seq=110 Ack=50 Len=80
3	192.168.100.35	192.168.100.40	8443 > 33242 [ACK] Seq=50 Ack=190 Len=10
4	192.168.100.40	192.168.100.35	33242 > 8443 [FIN,ACK] Seq=190 Ack=50 Len=0
5	192.168.100.35	192.168.100.40	8443 > 33242 [FIN,ACK] Seq=60 Ack=190 Len=0
6	192.168.100.35	192.168.100.40	8443 > 33242 [ACK] Seq=61 Ack=191 Len=0
7	192.168.100.40	192.168.100.35	33242 > 8443 [ACK] Seq=191 Ack=61 Len=0

- a. Indicar una posible secuencia de estados TCP atravesados por cada socket que se pueda deducir a partir de la captura explicando los cambios de estados que produce cada paquete.
- b. Completar la captura con una posible secuencia de segmentos previos a los capturados desde que comienza el establecimiento de la conexión. Suponer que ambos extremos de la conexión no realizan más envíos de segmentos con datos que los que aparecen en la captura y que el host 192.168.100.35 comienza en el estado LISTEN.



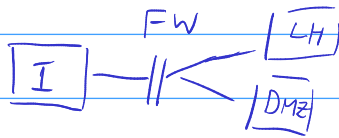
Por falta de datos, una conexión $RTT=100ms$, $SSTHRESH=24KB$ y $CWND=64KB$ dejó de transmitir por 150ms. En ese instante, recibe de la capa superior 64KB nuevos para enviar y durante todo el envío el receptor anuncia una *Advertised Window* de 22KB.

- Muestre para cada RTT los valores de las variables más relevantes del control de congestión de TCP para la transmisión completa de los nuevos datos. Suponiendo que no se producen errores, ¿Cuánto tiempo tarda la conexión en enviar los datos?
- Ahora bien, suponga que el último ACK que envía el receptor en el inciso anterior, tenía prendido el flag de RESET, pero desde la capa de aplicación todavía se necesitan enviar 100KB adicionales. En este nuevo escenario, se sabe que el receptor siempre anuncia una *Advertised Window* de 22KB, hasta que recibe 32KB de datos y a partir de ese momento la *Advertised Window* que anuncia se duplica por cada RTT. Suponiendo que no se producen errores, ¿Cuánto tiempo demandará completar la transferencia? ¿Cuál es el valor de la variable CWND al recibir el último ACK?
- (Conceptual) ¿Cuál es la desventaja de usar Fast Retransmit/Fast Recovery en una conexión que pasa por una red que desordena muchos paquetes?

	RTT	CWND	RWND	SSTHRESH	FLIGHT SIZE	LB SENT	LB ACK
no hay T.O.	1	64k	22k	24k	22k	22k	0k
	2	66k	22k	24k	22k	44k	22k
	3	68k	22k	24k	20k	64k	44k
	4	70k	22k	24k	0k	64k	64k
RESET	5	4k	22k	64k	4k	4k	0k
	6	8k	22k	64k	8k	12k	4k
	7	16k	22k	64k	16k	28k	12k
	8	32k	22k	64k	22k	50k	28k
	9	54k	44k	64k	44k	94k	50k
	10	98k	64k	64k	6k	100k	94k
	11	100k	64k	64k	0k	100k	100k

Una compañía debe exponer un servicio Web a Internet separandolo de su red interna mediante un firewall *Stateful*. Este servicio se implementa usando un único servidor que responde peticiones HTTP y HTTPS, al que a su vez, se necesita acceder desde la red interna usando SSH. Además, para la red interna se permite acceder al servicio Web mencionado previamente, así como a otros sitios Web en Internet, usando HTTP y HTTPS. Todas las consultas DNS de la red interna deben hacerse a un servidor DNS en Internet con dirección IP 8.8.8.8.

- Diagrame un esquema de conectividad mostrando cómo organizar la red usando una zona demilitarizada (DMZ) y muestre las reglas del firewall.
- Los usuarios en la red interna quieren acceder al servidor por SSH pero sin tener que escribir su contraseña, muestre cómo deberían instalarse las claves para que el servicio SSH pueda garantizar la autenticidad de cada usuario.



	LH	SERVER	I
LH	X	SSH, HTTP, HTTPS	DNS HTTP, HTTPS
SERVER	-	X	-
I	-	HTTP/HTTPS	X

8.8.8.8
 < 192.168.0.0, *, 22, TCP >
 < 192.168.0.0, *, 192.168.1.1, 22, TCP >
 < *, *, *, 80, TCP >
 < *, *, *, 443, TCP >
 < I, *, 192.168.1.1, 80/443, TCP >

- Todos los clientes crean claves, el server tiene las publicas, a la hora de conectarse hay challenges desde el server hacia el cliente.

Dado el siguiente fragmento de la base de datos de un servidor DNS autoritativo para el dominio uba.ar y la siguiente secuencia de peticiones HTTP realizadas por un mismo navegador en una PC con nombre gorrión.uba.ar.:

Base de datos DNS

```
...
uba.ar.      IN  NS      ns1.uba.ar
uba.ar.      IN  NS      ns2.uba.ar
uba.ar.      IN  MX      5 smtp1.uba.ar
uba.ar.      IN  MX      15 celeste.dc.uba.ar
rectorado    IN  CNAME   secretaria.uba.ar
alumnos      IN  CNAME   secretaria.uba.ar
ns1           IN  A        208.25.19.1
ns2.uba.ar.  IN  A        208.25.19.3
secretaria    IN  A        208.25.19.87
gorrión      IN  A        208.25.19.2
smtp1.uba.ar. IN A        208.25.19.99
smtp2        IN  A        208.25.19.55
...
```

Peticiones HTTP

```
GET /logo.jpg HTTP/1.1
Host: secretaria.uba.ar
User-agent: Mozilla/4.0
Accept-Language: es
...

GET /logo.jpg HTTP/1.1
Host: rectorado.uba.ar
User-agent: Mozilla/4.0
Accept-Language: es
...
```

Se pide:

- ¿Los encabezados de las respuestas son necesariamente iguales? ¿Las imágenes son necesariamente iguales? Explicar.
- Muestre las conexiones TCP involucradas en las peticiones HTTP en el siguiente formato:
<ip origen, puerto origen, ip destino, puerto destino>
- En el instante t_0 un usuario desde su PC en algún lugar de Internet envía un correo electrónico a la dirección `rector@uba.ar`. En ese mismo instante todos los servidores SMTP receptores del dominio se encuentran apagados por mantenimiento. Indique cuáles son esos servidores y sus direcciones IP si las conoce. ¿Qué ocurre con el mensaje de correo enviado?

b) $\langle 208,25.19.2, 3000, 208.25.19.87, 80 \rangle$
 $\langle 208,25.19.2, 3001, 208.25.19.87, 80 \rangle$