

7543 Introducción a los Sistemas Distribuidos

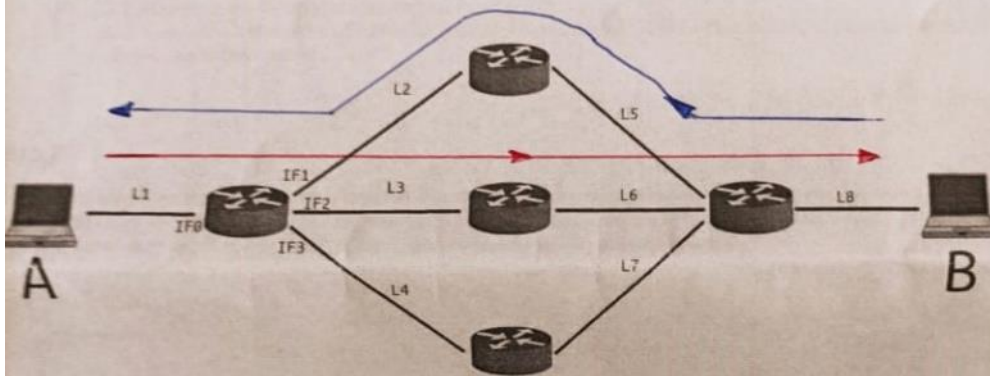
Tema 1

9 (nueva)

LATENCIA	TCP	NAT	SUBNETTING	ROUTING	FRAG IPv4
B	B	R+	B	B	B

Latencia

Se quiere calcular el RTT para medir la latencia entre dos host bajo la siguiente configuración:



Datos:
1 Mbps = 10^6 bits / seg

	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
Distancia	100 m	10 km	4 km	6 km	2 km	10 km	6 km	50 m
Ancho de Banda	200 Mbps	10 Mbps	200 Mbps	200 Mbps	100 Mbps	50 Mbps	100 Mbps	10 Mbps
Velocidad de Propagación	2×10^5 km/s	1.7×10^5 km/s	2×10^5 km/s	2×10^5 km/s	2×10^5 km/s	2×10^5 km/s	1.7×10^5 km/s	1.7×10^5 km/s

El RTT se debe calcular utilizando un segmento de prueba de tamaño 1000 Bytes, y será el mismo para la ida y la vuelta. Tener en cuenta la asimetría de caminos siendo:

Ruta A → B: $L_1 \rightarrow L_2 \rightarrow L_3 \rightarrow L_4$
Ruta B → A: $L_8 \rightarrow L_7 \rightarrow L_6 \rightarrow L_5$

Los tiempos de encolado y procesamiento son despreciables.

- 1) Detallar los pasos del cálculo obtenido y expresar la solución en milisegundos
¿Cuál es el máximo número de segmentos por segundo que pueden ser transmitidos por el enlace L1? ¿Y por el L6? (Considerar que los segmentos son todos del mismo tamaño al segmento enviado de prueba)

El 2 se terminó anulando por prestarse a confusión

Routing

Considere la siguiente tabla de ruteo

Network destination	Netmask	Interface
190.25.128.0	255.255.224.0	if2
190.25.160.0	255.255.224.0	if2
190.25.192.0	255.255.224.0	if2
190.25.224.0	255.255.224.0	if2
125.222.0.0	255.255.0.0	ifo

1. Optimizar la tabla
2. Se solicita agregar un default gateway que salga por la interfaz ifo y optimizar la table del punto 1.

Responder:

Dado el prefijo 190.25.140.0/x. Determinar el minimo valor posible de x

Fragmentación IPv4

Teniendo en cuenta los siguientes fragmentos que llegan a un host destino:

Datagram Header				
Total Length (header + payload)	ID	IP Flags		Fragment Offset
		Do Not Fragment	More Fragments	
396	0xFAC1	0	1	0
396	0xFAC1	0	1	47
344	0xFAC1	0	0	132

1. ¿Puedo determinar el tamaño del payload enviado en el paquete original? Calcule el valor en caso de ser posible.
2. Determinar si llegaron todos los fragmentos a destino. Justificar
3. ¿Qué sucede si se pierde sólo un fragmento y el protocolo de transporte utilizado es TCP?
4. ¿Qué sucede si se pierde sólo un fragmento y el protocolo de transporte utilizado es UDP?

TCP

Un usuario sube un recurso de 30240 bytes de un servidor por medio de un HTTP POST. Se sabe que el sistema operativo del usuario opera con TCP Reno y cuya $lW=2MSS$. El sistema utiliza un $ssthresh=11520$ bytes. Considerando:

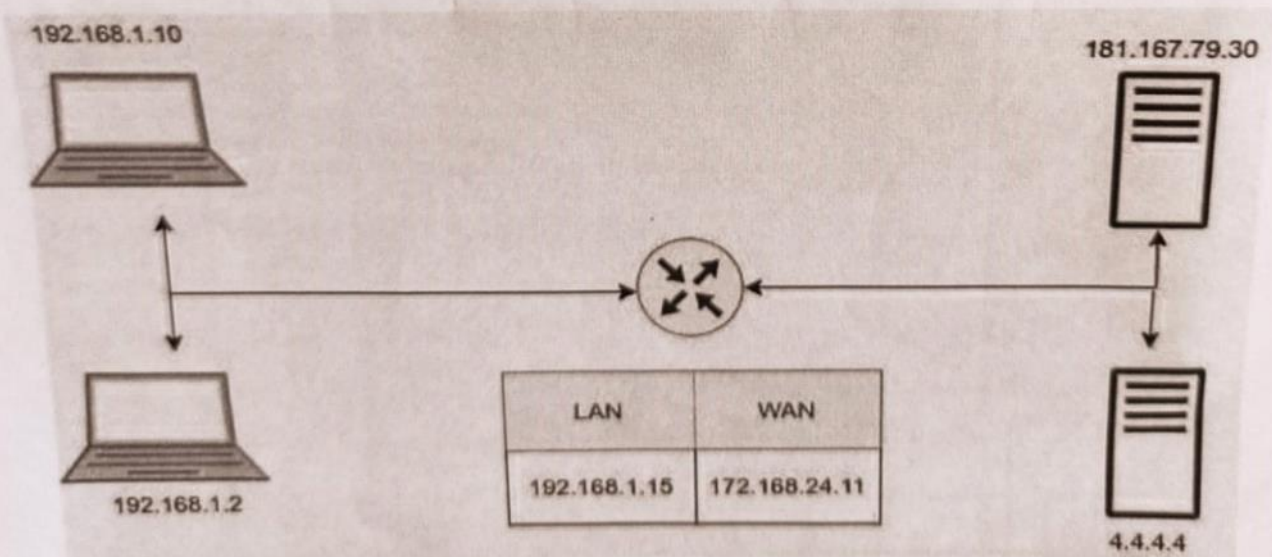
- $1MSS = 1440$ bytes
- La conexión sufrirá la pérdida de TODA la ráfaga cuando se llega por primera vez a la fase de Congestion Avoidance. Además, se sabe que durante la conexión se pierde el segmento de datos número 12.
- Tiempo de RTT = 100 ms
- Tiempo de Timeout = 10000 ms
- $LW = 1 MSS$

Realice el diagrama temporal de la transmisión colocando, en cada ráfaga, el tamaño de la ventana, y en qué etapa del algoritmo se encuentra.

- 1) ¿Cuál es el valor de $ssthresh$ luego de producirse la primera pérdida?
- 2) ¿Qué ACK responde el servidor durante Fast Retransmit?
- 3) ¿Cuánto se tardará en realizar la transmisión del archivo completo? (Desprecie los tiempos de los paquetes que no envían datos del archivo)

NAT

El siguiente diagrama representa la estructura de una red interna queriéndose comunicar con dos servidores fuera de la misma. Cada host realiza una consulta a cada servidor y los mismos les responden a cada host su consulta. Además, se observa la presencia de un router que funciona como puerta de salida de esta red interna.



Para cada consulta y respuesta que realiza y recibe cada host, se pide, en todas las partes del camino, mostrar:

src ip	src port	dst ip	dst port

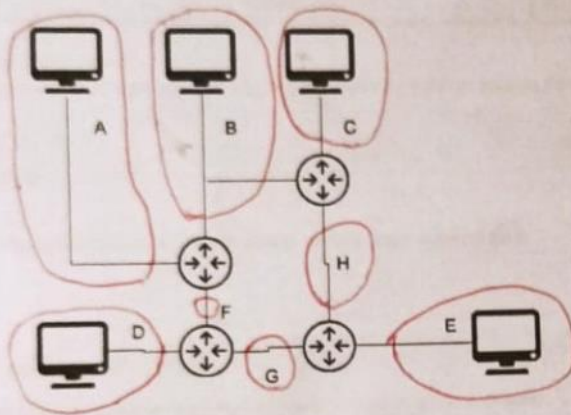
Subnetting

Dada la siguiente configuración de hosts y routers, y el espacio 190.25.80.0/22, se pide separar en subredes minimizando la cantidad de IPs sin usar.

Ante igualdad de condiciones para ubicar varias subredes:

1. **Asignar bloques utilizando los prefijos en orden de numeración ascendente**
(Ej. si tenemos la opción de usar 117.0.10/24 o 117.0.0/24, debemos utilizar primero el espacio de direcciones 117.0.0/24).
2. **Si dos subredes necesitan la misma cantidad de IPs, ubicar primero la subred cuya letra viene primero en el abecedario**

Este criterio arbitrario define una única resolución posible de la configuración. Cualquier otra solución será considerada incorrecta.



	A	B	C	D	E
# Hosts	50	29	300	8	200

SubNet	Block	Prefix/Mask	H	R	S	O
A	64	190.25.83.0 /26	50	1	2	3
B	64	190.25.83.64 /26	29	2	2	4
C	512	190.25.80.0 /23	300	1	1	1
D	16	190.25.83.128 /28	8	1	2	5
E	256	190.25.82.0 /24	200	1	1	2
F	4	190.25.83.144 /30	0	2	2	6
G	4	190.25.83.148 /30	0	2	2	7
H	4	190.25.83.152 /30	0	2	2	8

Responder:

Verdadero o Falso. *Justifique la respuesta.*

- 1) Dado el prefijo 190.25.83.128/28, es posible dividirlo en dos subredes donde la subred A admita 7 hosts y la subred B admita 3 hosts. Escriba los prefijos en caso de ser posible.
- 2) Un prefijo /25 me permite asignar un máximo de 126 hosts a una subred conectada a un único router.

1) Falso, en cada porción se disponen de 6 direcciones utilizables
 2) Falso, el router ocupa una dirección por lo tanto solo se dispone de 125 direcciones para hosts

Latencia

$$L = 1000 \text{ B} = 8000 \text{ bits};$$

	L1	L2	L3	L5	L6	L8
$t_{ins} [ms]$	0,04	0,8	0,04	0,08	0,16	0,8
$t_{prop} [ms]$	0,5	58,8235	20	10	50	0,2941

$$t_{A \rightarrow B} = \sum_{X \in (L1, L3, L6, L8)} t_{ins}(X) + t_{prop}(X) \cong 1,04 \text{ ms} + 0,07079 \text{ ms} \\ \cong 1,11079 \text{ ms}$$

$$t_{B \rightarrow A} = \sum_{X \in (L8, L5, L2, L1)} t_{ins}(X) + t_{prop}(X) \cong 1,72 \text{ ms} + 0,06961 \text{ ms} \\ \cong 1,78961 \text{ ms}$$

$$RTT \cong 2,9004 \text{ ms} \quad \checkmark \quad 2,9004 \text{ ms.}$$

2) Depende de la tasa de inserción, en este caso el t_{ins} es 0,04 s o $\frac{1 \text{ seg}}{0,04 \text{ seg}} = 25 \Rightarrow$ se pueden enviar por el enlace 25 PKGS por segundo
por L6 serán $\frac{1}{0,16} = 6,25$ PKGS por segundo

Fragmentación

- 1) Se puede determinar el tamaño, ya que se recibió el último fragmento (el que ^{Move fragments en 0} tiene)

Su posición absoluta en el payload original es $132 \cdot 8 = 1056$

y este último fragmento tiene un payload de

$$344 - \text{Header}_{ip} = 344 - 20 = 324,$$

por lo tanto el payload total era 1380 B ✓

- 2) Faltan fragmentos. Hay varias formas de verlo

1) Falta un fragmento con offset 94

2) La suma de los payloads es menor a 1380

(La suma da 1076)

← Total lengths - headers ✓

- 3) La fragmentación ocurre a nivel capa de red, en el caso que se pierda un fragmento: IP no entregará el PKG a TCP por estar incompleto y se descartarán las partes recibidas. TCP, de todas formas (por medio de sus mecanismos de confiabilidad) recibirá una nueva copia del paquete (eventualmente) debido a una retransmisión. ✓

- 4) También se descartará el paquete en capa de red, pero como UDP no implementa retransmisiones ni mecanismos de confiabilidad, el PKG se perderá. ✓

Routing

Sux:	128	→	1000	0000	/19
	160	→	1010	0000	/19
	192	→	1100	0000	/19
	224	→	1110	0000	/19

192.25.128.0 /19 } son contiguas, pues tienen misma máscara,
192.25.160.0 /19 } difieren en el último bit

y como además van al mismo puerto de salida: se pueden agregar en la entrada 192.25.128.0 /18 → if2

192.25.192.0 /19 } pueden agregarse por la misma
192.25.224.0 /19 } justificación y queda la entrada
192.25.192.0 /18 → if2

Las nuevas entradas 192.25.128.0 /18 y 192.25.192.0 /18
también se pueden agregar por las mismas justificaciones y
se obtiene 192.25.128.0 /17 → if2

Finalmente la tabla queda así:

192.25.128.0 /17 → if2

125.222.0.0 /16 → if0

si ahora se agrega la default gateway hacia if0:
4a. entrada 192.255.0.0 / 16 → if0 será redundante
se podría quitar y la tabla sería funcionalmente idéntica.
Quedando entonces 2 entradas
192.25.128.0 / 17 → if2
0.0.0.0 / 0 → if0 ✓

Responder.

Mínimo valor de X?

190.25 140 .0
1.000 1100
 ↑

X podrá valer como mínimo 22 ya que con 21 ya se
anularía parte del prefijo. (190.25.140.0 / 21 es inválido) ✓

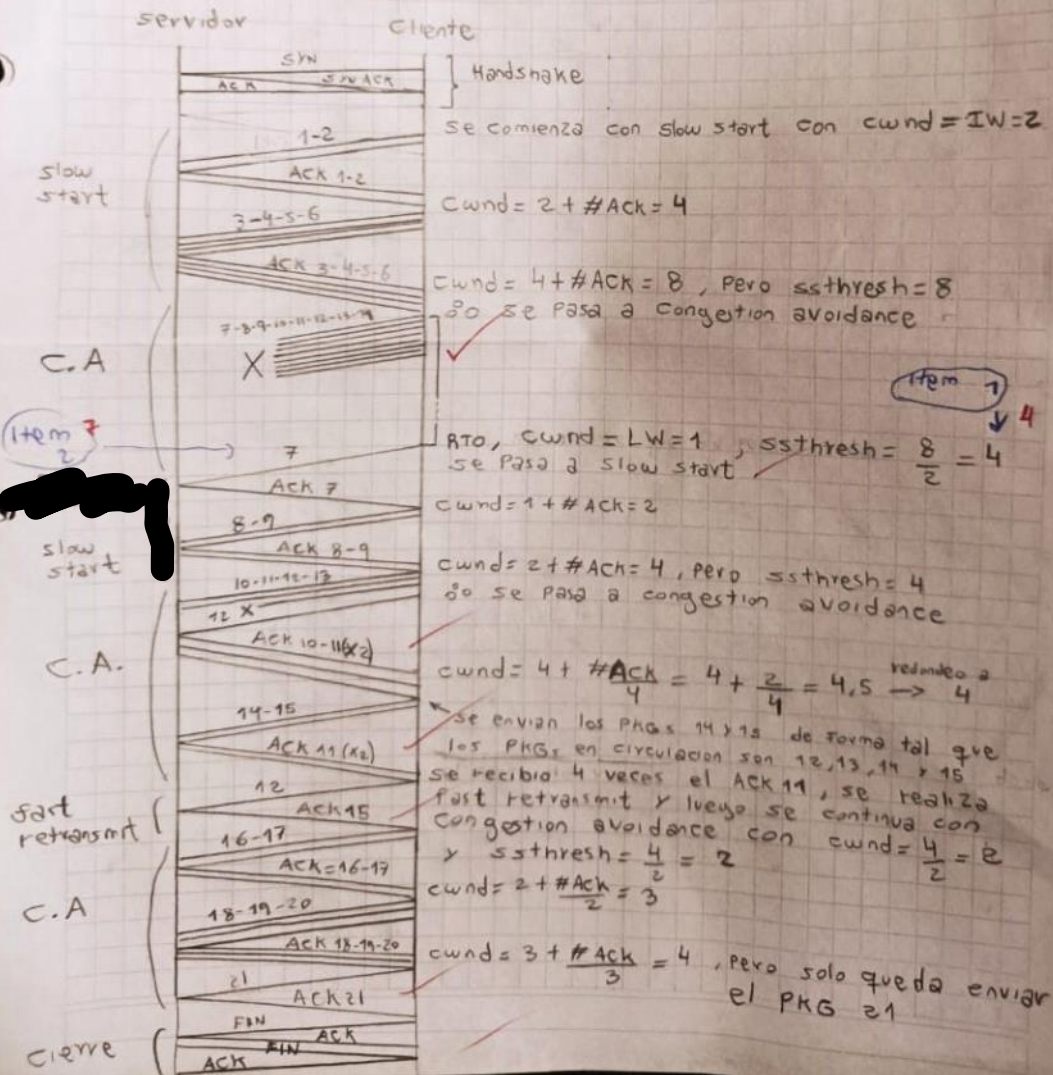
TCP HTTP POST

• $L = 30240$ B = 21 MSS

Reno, $IW = 2$ MSS, $ssthresh = 11520$ B = 8 MSS, $LW = 1$ MSS

1 MSS = 1440 B, RTT = 100 ms, Timeout = 10 000 ms

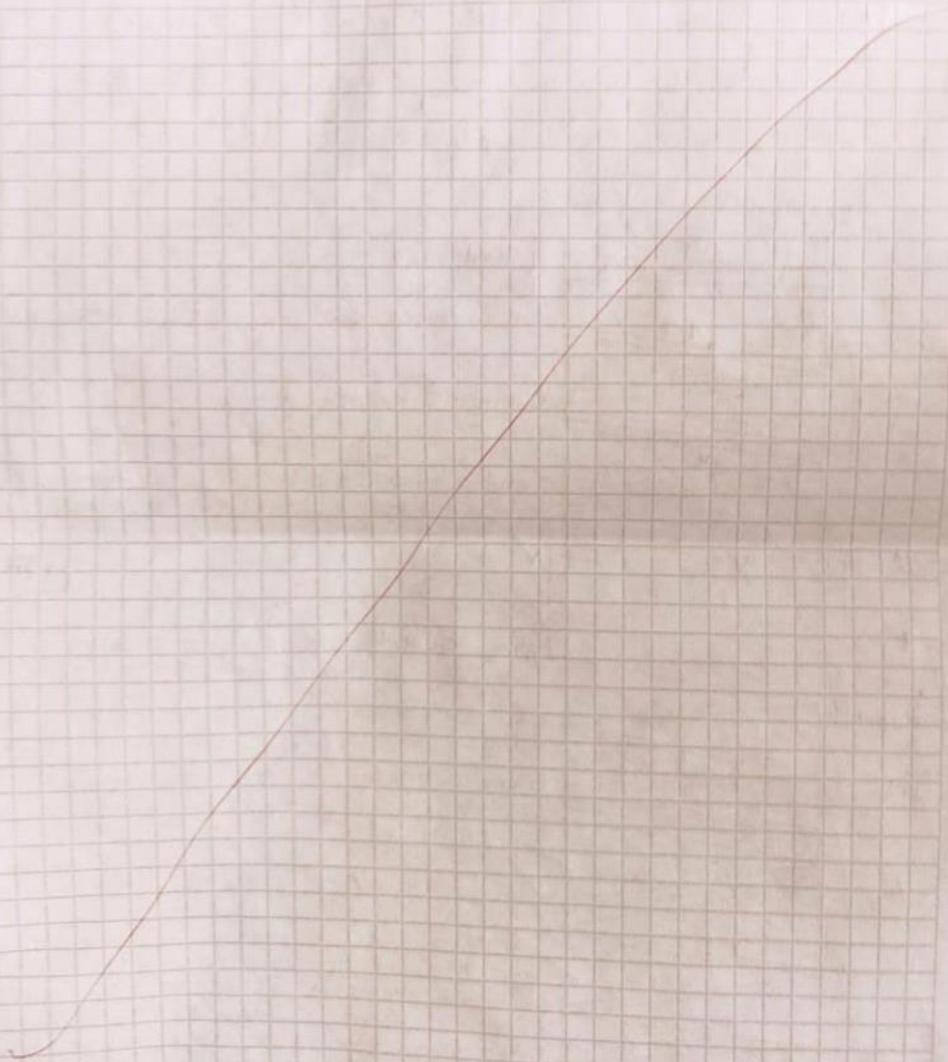
- Se pierde la 1er ráfaga enviada en Congestion avoidance
- También se pierde el paquete 12



Item 11000 ms

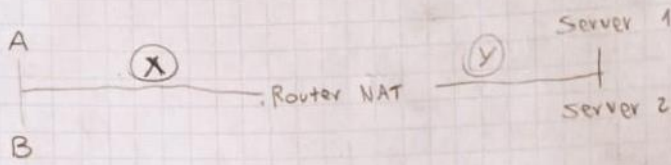
3) tiempo que tarda el archivo en enviarse

$$10 \text{ RTT} + \text{Timeout} = 10 \cdot 100 \text{ ms} + 10000 \text{ ms} = 11000 \text{ ms}$$



R⁺/B⁻ 5/5

NAT



Los clientes envían desde el ~~host~~ port 5

	Src IP	Src Port	Dst IP	Dst Port	
A envía pkg al Server 1	192.168.1.10	5	181.167.79.30	25	⊗ LAN
NAT envía pkg al Server 1	172.168.24.11	105	181.167.79.30	25	⊙ WAN
Server 1 responde al cliente	181.167.79.30	25	172.168.24.11	105	⊙ WAN
NAT recibe el pkg, lo envía a LAN con el DST del cliente	181.167.79.30	25	192.168.1.10	5	⊗ LAN
B → ida	192.168.1.2	5	181.167.79.30	25	⊗ LAN
	172.168.24.11	105	181.167.79.30	25	⊙ WAN
→ vuelta	181.167.79.30	25	172.168.24.11	105	⊙ WAN
	181.167.79.30	25	192.168.1.2	5	⊗ LAN

Faltaron 2 requests.