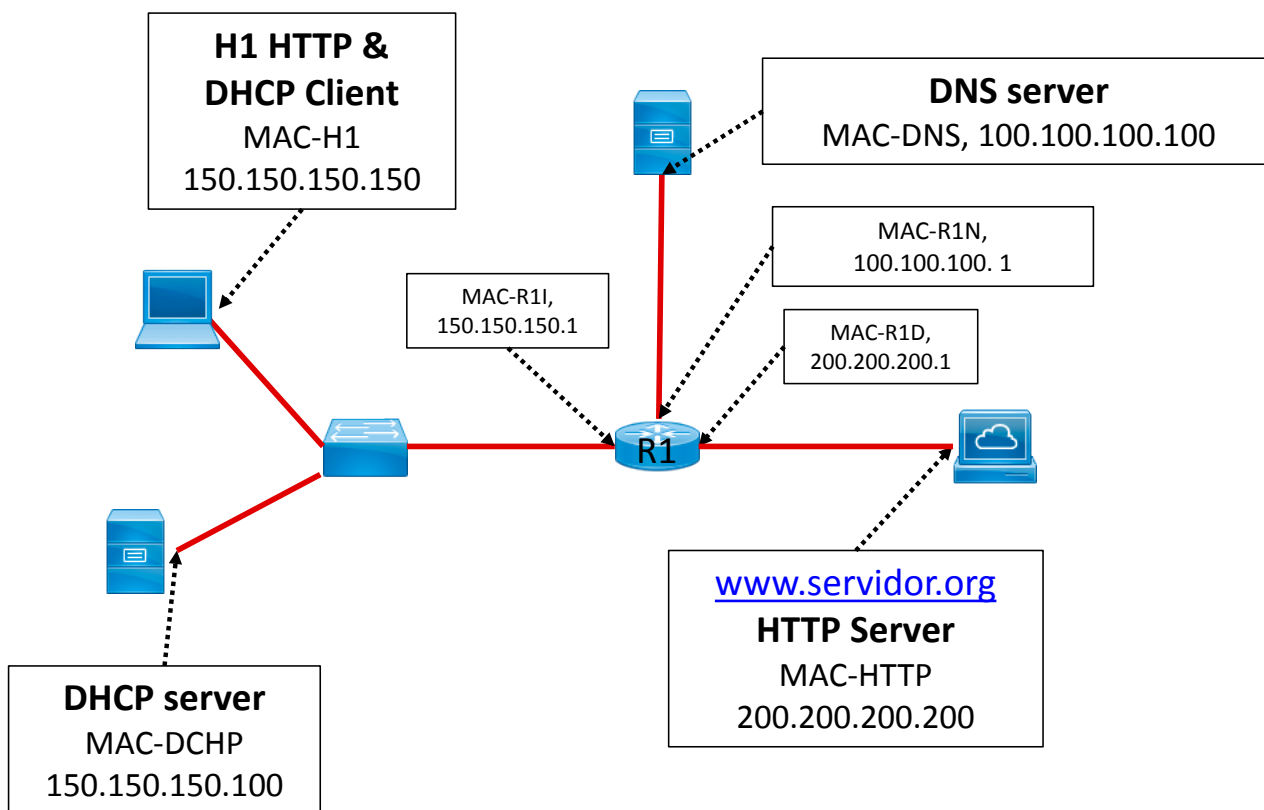


FUNDAMENTOS DE REDES

5 de febrero de 2018 - Examen de teoría

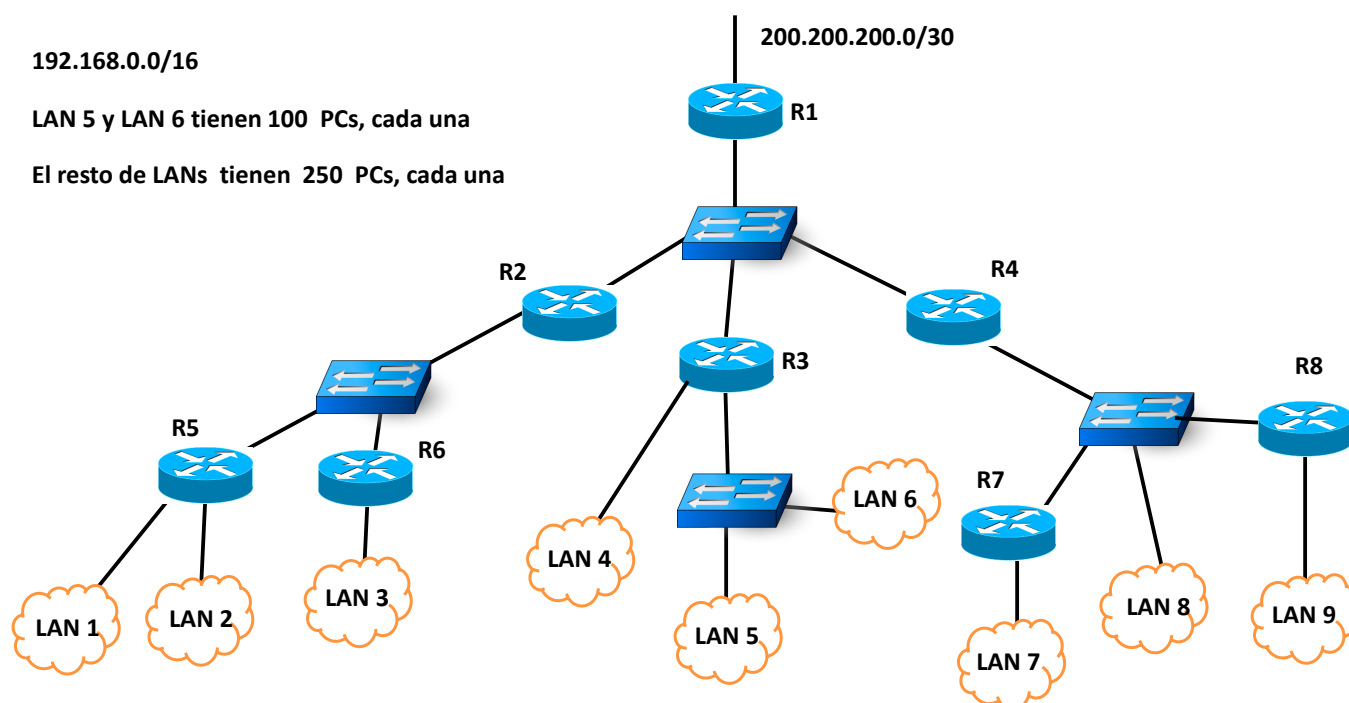
Apellidos y nombre: _____ Grupo: _____

- (1,25 ptos). Describa el funcionamiento de los protocolos POP3 e IMAP, para qué son utilizados y las diferencias de funcionamiento entre ellos.
- (1,25 ptos) Suponga que el cliente H1 acaba de iniciarse, tiene vacía la tabla ARP, pero conoce su default GW, y su IP (150.150.150.150) y su servidor DNS, así como su IP (100.100.100.100). Suponga que los servidores y los routers tienen toda la información necesaria. Haga las suposiciones que estime necesarias y rellene la siguiente tabla, mostrando **TODO** el tráfico que aparecería en esa red desde que H1 solicita el fichero index.html del servidor HTTP www.servidor.org hasta que es servido.



MAC origen	MAC destino	IP Origen	IP Destino	Puerto Origen	Puerto Destino	FLAGS TCP	Mensaje/cabecera de Aplicación

3. (1.25 pts) Al inicio de una conexión TCP, en una línea sin congestión con 18 ms de tiempo de propagación y 1 Mbps de velocidad de transmisión,
- Realice el diagrama de tiempos de la transmisión.
 - ¿Cuánto tiempo se emplea en enviar y recibir confirmación de 32 KB con las siguientes asunciones? (añada cualquier otra adicional que crea conveniente)
 - Ventana ofertada de control de flujo de 20 KB constante.
 - Todos los segmentos se ajustan a un MSS (*Maximum segment Size*) de 2 KB
 - Umbral de congestión de 10 KB
 - Respuesta ACK retardada en el receptor de acuerdo a la teoría.
4. (1.25 pts) En la red mostrada en el gráfico siguiente:
- Señale las subredes que encuentre en la topología mostrada
 - Asigne las direcciones privadas que sean necesarias
 - Especifique la tabla de encaminamiento para el router R1 de forma tal que se minimicen el número de entradas en la misma.



SOLUCION

1.-

Solución en los apuntes de teoría y Bibliografía recomendada

2.-

MAC origen	MAC destino	IP Origen	IP Destino	Puerto Origen	Puerto Destino	FLAGS TCP	Mensaje/cabecera deAplicación
MAC-H1	BROADCAST	150.150.150.150	150.150.150.1	X	X	ARP	WHO IS 150.150.150.1?
MAC-R1I	MAC-H1	150.150.150.1	150.150.150.150	X	X	ARP	RESPONSE MAC= MAC-R1I
MAC-H1	MAC-R1I	150.150.150.150	100.100.100.100	40000	53	UDP	REQ. IP WWW.SERVIDOR.ORG
MAC-R1N	MAC-DNS	150.150.150.150	100.100.100.100	40000	43	UDP	REQ. IP WWW.SERVIDOR.ORG
MAC-DNS	MAC-R1N	100.100.100.100	150.150.150.150	53	40000	UDP	RESPONSE IP=200.200.200.200
MAC.R1I	MAC-H1	100.100.100.100	150.150.150.150	53	40000	UDP	RESPONSE IP=200.200.200.200
MAC-H1	MAC-R1I	150.150.150.150	200.200.200.200	40001	80	SYN	INICIO CONEX. TCP SEQ=A
MAC-R1D	MAC-HTTP	150.150.150.150	200.200.200.200	40001	80	SYN	INICIO CONEX. TCP SEQ=A
MAC-HTTP	MAC-RID	200.200.200.200	150.150.150.150	80	40001	ACK,SYN	SEQ=B, ACK=A+1
MAC-R1I	MAC-H1	200.200.200.200	150.150.150.150	80	40001	ACK,SYN	SEQ=B, ACK=A+1
MAC-H1	MAC-R1I	150.150.150.150	200.200.200.200	40001	80	ACK	SEQ=A+1, ACK=B+1
MAC-R1D	MAC-HTTP	150.150.150.150	200.200.200.200	40001	80	ACK	SEQ=A+1, ACK=B+1
MAC-H1	MAC-R1I	150.150.150.150	200.200.200.200	40001	80	ACK	SEQ=A+1, ACK=B+1, HTTP REQ.
MAC-R1D	MAC-HTTP	200.200.200.200	150.150.150.150	80	40001	ACK	SEQ=A+1, ACK=B+1, HTTP REQ.
MAC-HTTP	MAC-RID	200.200.200.200	150.150.150.150	80	40001	ACK	ACK=A+1+TAM_REQ. SEQ=B+1, HTTP RESPONSE (INDEX.HTML)
MAC-R1I	MAC-H1	200.200.200.200	150.150.150.150	80	40001	ACK	ACK=A+1+TAM_REQ. SEQ=B+1, HTTP RESPONSE (INDEX.HTML)

3.-

Control de flujo = 20KB

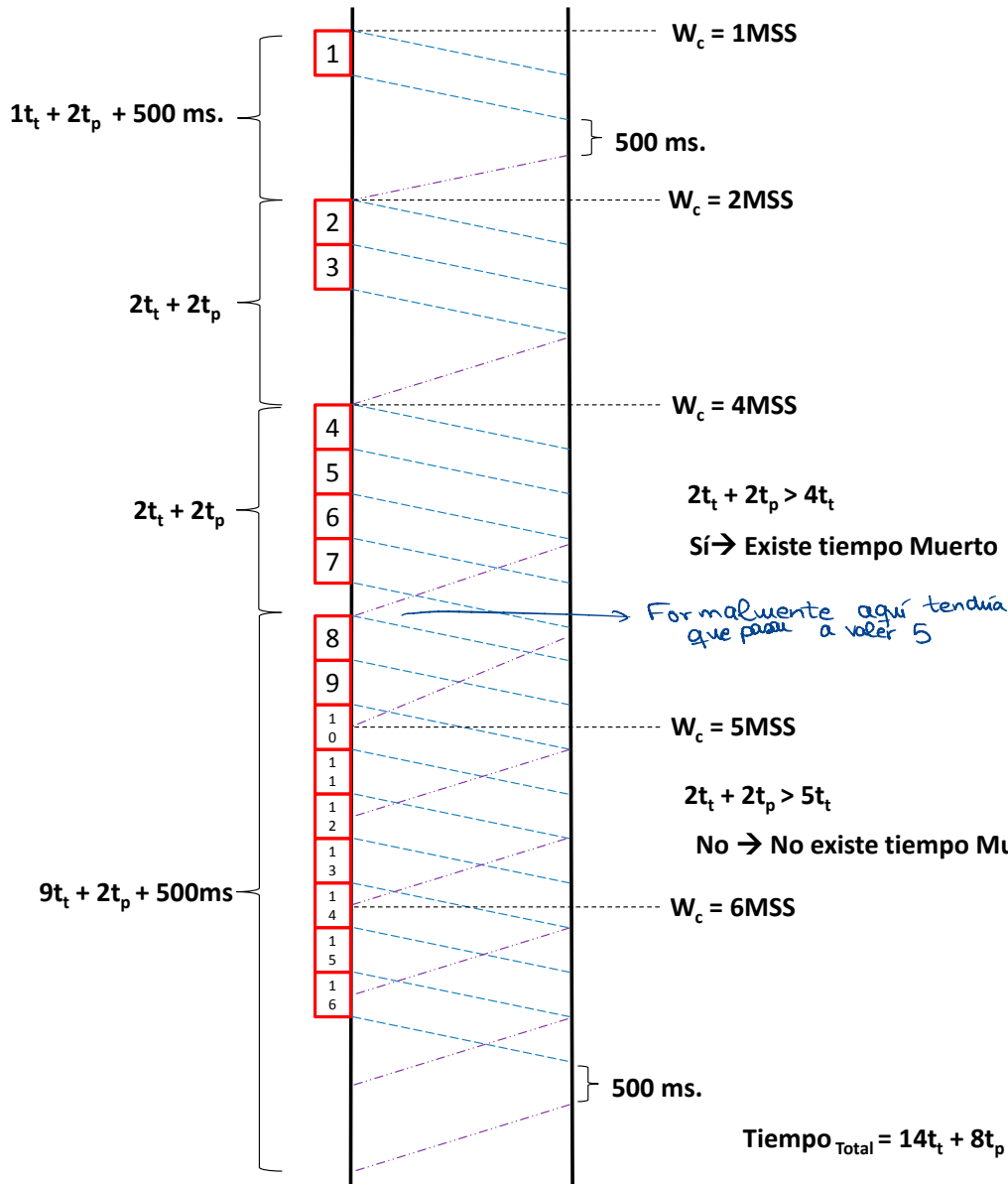
Control de Congestión = 10KB

$$t_{prop.} = 18 \text{ ms.}$$

$$t_t = \frac{1MSS}{V_t} = \frac{2 \cdot 1024 \cdot 8}{10^6} = 16,4 \text{ ms.}$$

$$Num_segmentos = \frac{Tamaño\ mensaje}{Tamaño\ MSS} = \frac{32KB}{2KB} = 16 \text{ segmentos}$$

Formalmente:



- En prevención de congestión se aumenta un MSS cuando se confirma la ventana completa, mejor hacerlo así y no aumentar en uno por cada ACK. Otra opción es que por cada ACK en zona de congestión se aumente la ventana en $1/CW$, así cuando llegase el último ACK se acabaría incrementando también en 1.

- En este caso, cuando llega el ACK de los dos primeros de la ventana de 4, se pasaría a 6 pero como ya es el umbral, pasamos a 5. El segundo ACK de los 4 se desprecia.

- Tener muy en cuenta cuándo los tiempos de transmisión superan al RTT. Eso se hace haciendo $CW * T_t > RTT$

4.-

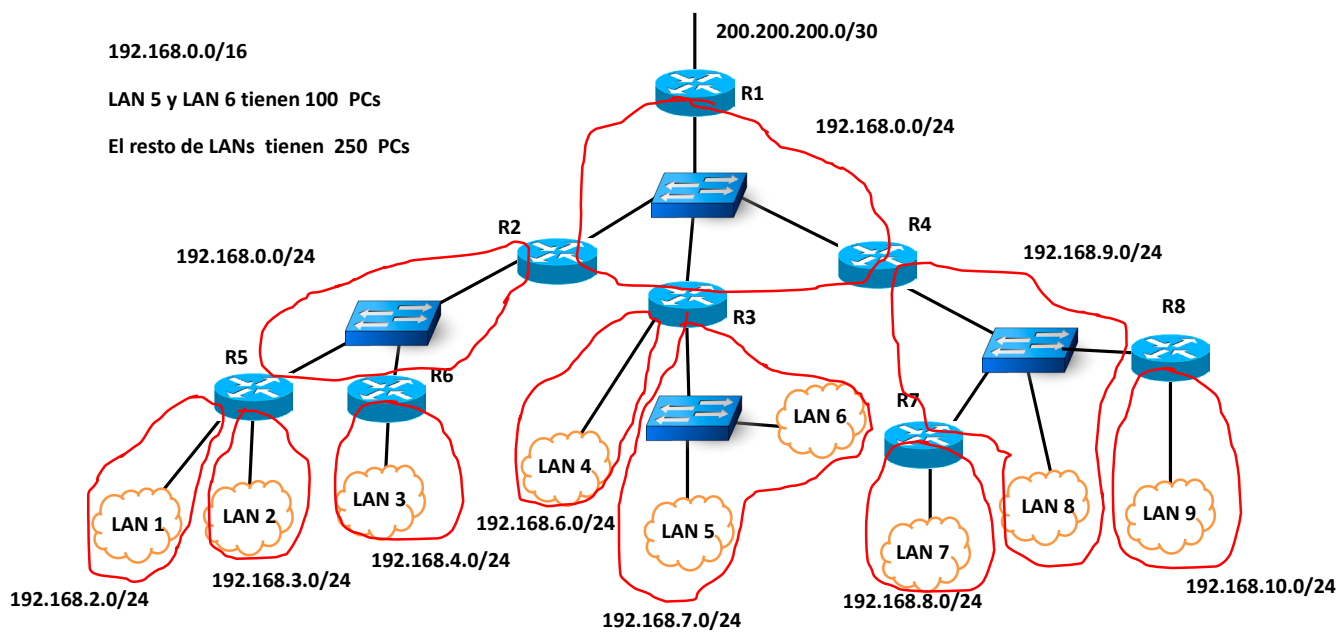


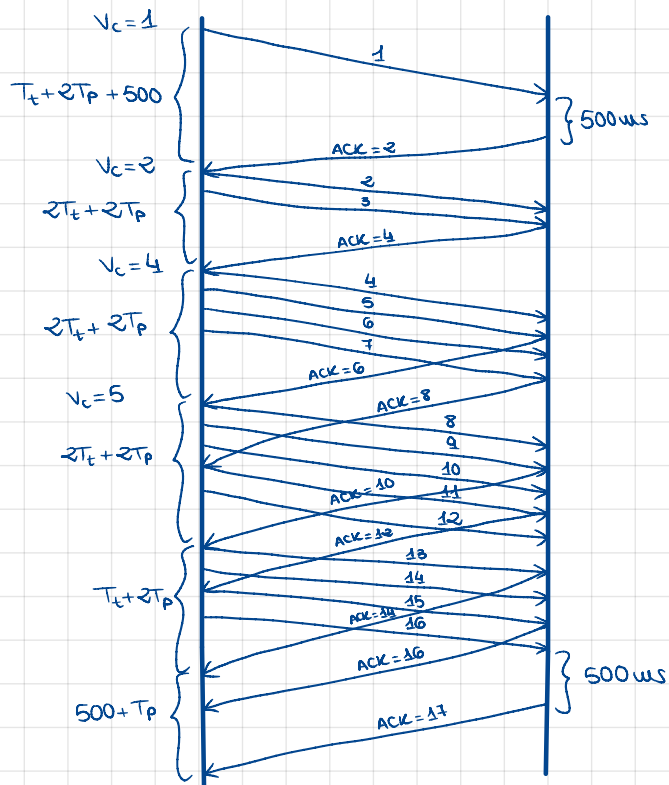
Tabla R1 reducida:

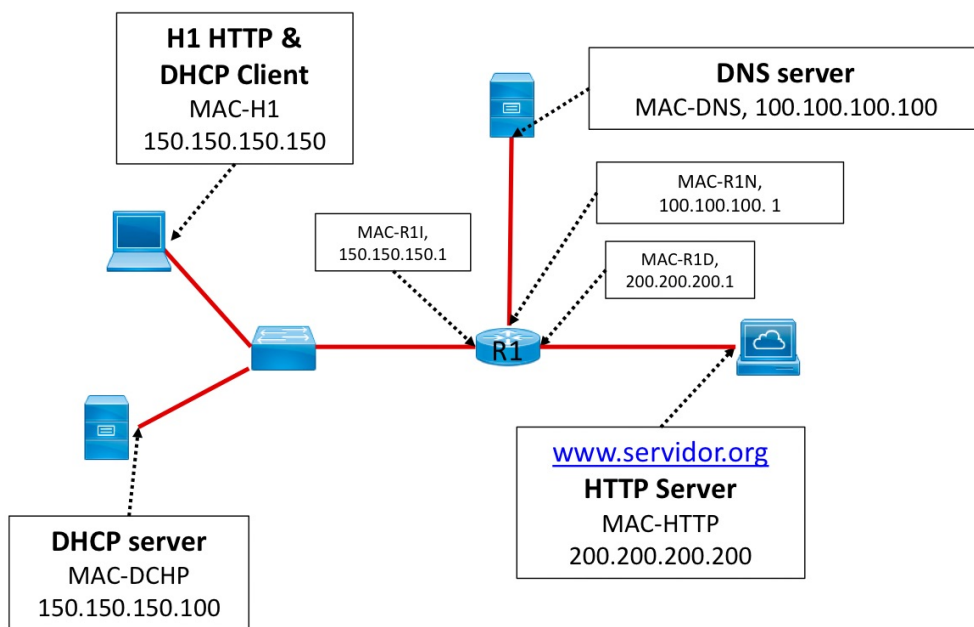
Red Destino	Mascara	Siguiente Salto
200.200.200.0	/30	-----
192.168.0.0	/24	-----
0.0.0.0	/0	200.200.200.2
192.168.0.0	/21	192.168.0.2 (R2)
192.168.6.0	/23	192.168.0.3 (R3)
192.168.8.0	/22	192.168.0.4 (R4)

3. (1.25 pts) Al inicio de una conexión TCP, en una línea sin congestión con 18 ms de tiempo de propagación y 1 Mbps de velocidad de transmisión,
- Realice el diagrama de tiempos de la transmisión.
 - ¿Cuánto tiempo se emplea en enviar y recibir confirmación de 32 KB con las siguientes asunciones? (añada cualquier otra adicional que crea conveniente)
 - Ventana ofertada de control de flujo de 20 KB constante.
 - Todos los segmentos se ajustan a un MSS (*Maximum segment Size*) de 2 KB
 - Umbral de congestión de 10 KB
 - Respuesta ACK retardada en el receptor de acuerdo a la teoría.

$$\frac{32 \text{ KB}}{2 \text{ KB}} = 16 \text{ segmentos} \quad V_f = 10 \quad \text{Umbral} = 5 \quad T_p = 18 \text{ ms}$$

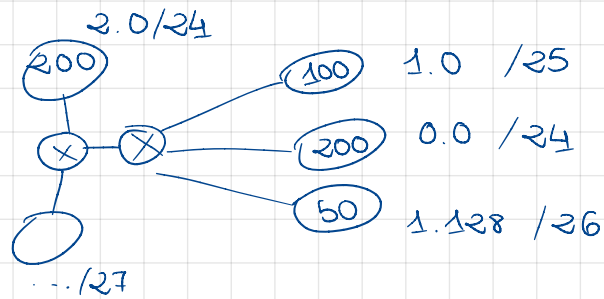
$$T_t = \frac{2 \text{ KB}}{1 \text{ Mbps}} = \frac{2000 \cdot 8}{10^6} = 16 \text{ ms}$$





MAC origen	MAC destino	IP Origen	IP Destino	Puerto Origen	Puerto Destino	FLAGS TCP	Mensaje/cabecera de Aplicación

MAC-H1	BROADCAST	150.150	150.1	×	×		WHO IS...
MAC-R1I	MAC-H1	150.1	150.150	×	×		MAC-R1
MAC-H1	MAC-R1I	150.150	100.100	(*)1	53		DNS Request
MAC-R1N	MAC-DNS	150.150	100.100	(*)1	53		DNS Request
MAC-DNS	MAC-R1N	100.100	150.150	53	(*)1		DNS Response
MAC-R1I	MAC-H1	100.100	150.150	53	(*)1		DNS Response
MAC-H1	MAC-R1I	150.150	200.200	(*)2	80		SYN
MAC-R1D	MAC-HTTP	150.150	200.200	(*)2	80		SYN
MAC-HTTP	MAC-R1D	200.200	150.150	80	(*)2		SYN,ACK
MAC-R1I	MAC-H1	200.200	150.150	80	(*)2		SYN,ACK
MAC-H1	MAC-R1I	150.150	200.200	(*)2	80		ACK
MAC-R1D	MAC-HTTP	150.150	200.200	(*)2	80		ACK
MAC-H1	MAC-R1I	150.150	200.200	(*)2	80		GET INDEX.HTML
MAC-R1D	MAC-HTTP	150.150	200.200	(*)2	80		GET INDEX.HTML
MAC-HTTP	MAC-R1D	200.200	150.150	80	(*)2		RESPONSE
MAC-R1I	MAC-H1	200.200	150.150	80	(*)2		RESPONSE



En este ejemplo nos interesa primero asignar las de la derecha porque de esa forma se pueden agrupar como 192.168.0.0 /23 (es decir, que vayan seguidas nos facilita las cosas). Si hubiésemos asignado de la más grande a la más chica, la de 200 del otro router sería la 192.168.1.0 /24 y entonces entraría dentro del agrupamiento anterior. Igualmente esto no da problemas porque en la tabla de encaminamiento primero se miran las entradas con máscara más restrictiva. Sin embargo, lo primero mencionado facilita mucho las cosas a la hora de hacer agrupamientos (es decir, ir asignando las redes que están conectadas a un mismo router, independientemente de su tamaño), pero al no ir asignando de la más grande a la más chica, hay que tener mucho cuidado con que las redes y sus direcciones no se solapen