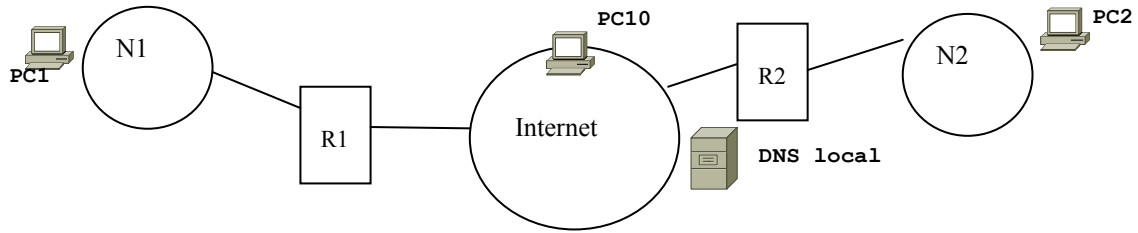


Agrupar els problemes 1-3 en fulls separats, tal com s'indica. Justifiqueu les respostes.

La data de revisió s'anunciarà en el racó. Duració: 2h45. El test es recollirà després de 30 minuts.

Problema 1. (2,5 punts) **FULL 1.**

Supóngase la siguiente configuración:



Las redes N1 y N2 son de la misma organización O y están unidas por un túnel. En ambas queremos crear subredes usando el rango de direcciones privadas 10.0.0.0/24. Para la configuración del túnel se usa la dirección 192.168.0.0/24. Por otro lado, las interfaces públicas de los Routers R1 y R2 tienen asignadas las direcciones 200.0.0.1/24 y 200.0.0.2/24, respectivamente. El servidor DNS local de N1 y N2 tiene la dirección 200.1.0.2, y PC10, que está fuera de N1 y N2, tiene la dirección 200.100.100.100.

1) Queremos diseñar un espacio de direcciones para todas las redes de la organización O. En concreto, queremos que en N2 haya una subred que pueda tener hasta 100 máquinas, y que el resto de direcciones se use para estructurar N1 en el mayor número posible de subredes.

1.1) Dar las direcciones y máscaras (en formato "/n") de cada una de las subredes, tanto de N1 como de N2.

(Nota: Asignar las direcciones con números más bajos a las redes con más máquinas).

1.2) ¿Cuál es el número máximo de subredes que podemos tener en N1?

1.3) ¿Cuántas direcciones quedarán sin poderse asignar a ninguna máquina?

2) Con los datos de que se dispone y haciendo las suposiciones justificadas que sean necesarias, dar la tabla de enrutamiento del Router R1, con el siguiente formato:

Red destino | Interface | Gateway | Métrica

3) Si PC1 hace un PING hacia PC2 (suponiendo que ya disponemos de toda la información necesaria para enviar el mensaje ICMP de salida),

3.1) Dibujar la estructura de la primera trama que saldrá de R1 hacia PC2 indicando todas las cabeceras y campos de datos de usuario que contenga.

3.2) ¿Qué valores tendrán los siguientes campos de la cabecera del datagrama que contiene la trama anterior?:

- dirección destino,
- dirección origen,
- protocolo,
- offset.

4) En un momento dado, tenemos todas las tablas ARP de las máquinas de N1 vacías (acabamos de poner en marcha las máquinas) y el servidor DNS local sin información. PC1 hace "ping PC10.xc.com", siendo "PC10.xc.com" el nombre de la máquina que hemos identificado como PC10, de la que PC1 no sabe la dirección.

4.1) Rellenar la siguiente tabla con información de las tramas que circularán por N1 hasta que acabe el ping.

Notas:

Cada fila de la tabla ha de corresponder a una trama.

Algunas columnas no aplican en algunas tramas (indicarlo con "-").

Si se necesitan direcciones físicas (columnas 3 y 4), darle cualquier identificador; para las direcciones IP (columnas 5 y 6), usar alguna que pueda ser correcta.

En la columna "ARP Mensaje" (columna 2) basta con indicar si es pregunta ("Req") o respuesta ("Resp").

En la columna "Transporte" (columna 8) indicar qué tipo de protocolo de transporte se utiliza (UDP o TCP), en el caso que se use.

En la columna 9 indicar 1) si antes del envío de la trama se ha consultado una tabla de routing, 2) cuál, 3) qué pregunta se ha hecho y 4) qué respuesta se ha obtenido.

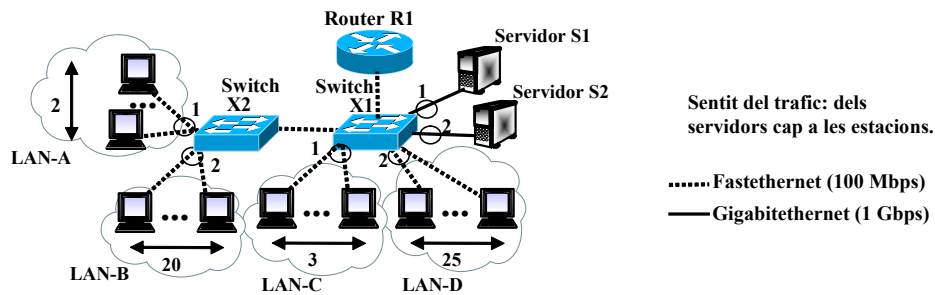
Columna 1	2	3	4	5	6	7	8	9
Orden trama	ARP			IP		ICMP	Transporte	¿Tabla
	Mensaje	Direcciones		Direcciones		Mensaje	UDP / TCP	routing
	Req/Resp	Origen	Dest	Origen	Dest			consultada?

4.2) Para realizar el ping anterior (ping PC10.xc.com), ¿qué mensajes DNS pasarán por el Router R1? Para cada mensaje (en orden de paso) indicar: Tipo (pregunta/respuesta), qué pregunta/respuesta lleva, quién ha generado y quién es el destinatario del mensaje. (Ayudarse con una tabla).

Agrupar els problemes 1-3 en fulls separats, tal com s'indica. Justifiqueu les respostes.

La data de revisió s'anunciarà en el racó. Duració: 2h45. El test es recollirà després de 30 minuts.

Problema 2. (2,5 punts) **FULL 2.**



La xarxa de la figura està formada per 50 estacions i 2 servidors. S'han configurat 2 VLANs. Els números que hi ha en els ports dels commutadors indiquen a quina VLAN pertanyen. Tots els ports són full duplex. Tots els enllaços són fastethernet, excepte els enllaços amb els servidors, que són gigabitethernet. L'eficiència és del 100%. Suposa que totes les estacions fan servir un tipus d'aplicació que obre una connexió TCP i es descarrega informació des del servidor. Suposa que el control de flux dels commutadors està activat i funciona de forma òptima. Contesta per als escenaris que es donen a continuació (Justifica les teves respostes i comenta les suposicions que facis):

- (i) Els enllaços on hi haurà els colls d'ampolla.
 - (ii) La velocitat efectiva que aconsegueix una estació de cada LAN. Fes servir la notació $v_{ef}^A, \dots, v_{ef}^D$, per referir-te a la velocitat efectiva d'una estació de la LAN-A, ... LAN-D.
- 2.A** (0,5 punts) Totes les estacions accedeixen simultàniament al servidor que hi ha en la seva VLAN.
- 2.B** (0,75 punts) Repeteix l'apartat A suposant que l'enllaç X1-X2 és gigabitethernet. Digués també quin serà el tràfic que passa per l'enllaç X1-X2.
- 2.C** (0,75 punts) Repeteix l'apartat A suposant que es desactiva el control de flux dels commutadors.
- 2.D** (0,5 punts) Repeteix l'apartat A suposant que les estacions accedeixen al servidor que no està en la seva mateixa VLAN (és a dir, les estacions connectades a la VLAN1 accedeixen al servidor S2 i viceversa).

Problema 3. (2.5 puntos) **FULL 3.**

- 3.A** (0.75 puntos) Entre dos puntos se establece una conexión ARQ de tipo Go-back-N a 20 Mbps con PDUs de 1500 bytes y ack de 40 bytes de longitud respectivamente. El ping da 100 ms como retardo medio entre estos dos puntos. El sistema garantiza una probabilidad de error en un bit de 10^{-6} . Se fija un temporizador de 110 ms. Se pide
- (i) Calcular la eficiencia E de este sistema.
 - (ii) Calcular la velocidad efectiva v_{ef} .
 - (iii) Determinar la ventana optima W_{opt} .
 - (iv) Si las PDUs fueran más pequeñas (por ejemplo 100 bytes), ¿mejoraría la eficiencia?
- 3.B** (1.25 puntos) Ahora se decide reemplazar la conexión Go-back-N entre estos dos puntos con una conexión TCP con MSS de 1460 bytes. El ping sigue dando 100 ms. Se pide
- (i) Determinar si con un window scale desactivado y sin errores, la velocidad efectiva v_{ef} con TCP una vez alcanzado un régimen estable es mejor o peor del sistema anterior con Go-back-N.
 - (ii) Si se aceptara un window scale de 8^1 , cual sería en este caso la velocidad efectiva v_{ef} .
 - (iii) Suponiendo que se fija un window scale de 2 y que el sistema con TCP tiene perdida cada vez que la ventana llega a 64 MSS, dibujar cual sería la evolución de la ventana de transmisión wnd en el tiempo (grafico wnd vs. RTT) indicado claramente los valores de la ventana de congestión $cwnd$, anunciada $awnd$ y el umbral $ssthresh$. Notar que la ventana de transmisión debería presentar un aspecto periódico. Suponer un temporizador RTO igual al tiempo de ida y vuelta RTT.
 - (iv) Determinar aproximadamente cual sería la velocidad efectiva v_{ef} en este último caso. Se sugiere hacer uso del dibujo anterior.
- 3.C** (0.5 puntos) Entre estos dos puntos se cierra la conexión TCP y se activa una aplicación de telefonía sobre IP que usa UDP como protocolo de transporte. La aplicación genera datagramas UDP con 256 bytes de datos periódicamente con un tiempo entre paquetes de 100ms. Se pide
- (i) Determinar la velocidad efectiva v_{ef} .
 - (ii) Suponiendo que un 10% de los paquetes se pierden, determinar la velocidad efectiva v_{ef} en este caso.

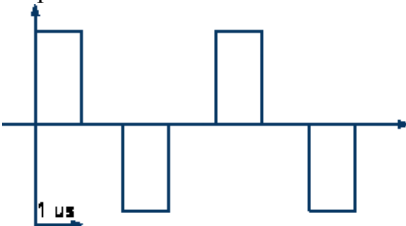
¹ Es decir la ventana anunciada se desplaza de 3 bits de manera que su valor se multiplicaría por 2^3 .

NOM:

COGNOMS:

DNI:

Totes les preguntes del test son multiresposta: Valen 0,25 punts si la resposta és correcta, 0,125 punts si té un error, altrament 0 punts.
El test es recollirà després de 30 minuts.

<p>Qüestió 1. Tenim un terminal que rep un senyal barrejat amb soroll de la mateixa potència. Digueu quines de les següents afirmacions es deriven d'aquest fet</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> $C = BW_{\text{canal}}$ <input type="checkbox"/> Hi haurà distorsió <input type="checkbox"/> $SNR = 0 \text{ dB}$ <input type="checkbox"/> $SNR = 1 \text{ dB}$ <input type="checkbox"/> No hi possibilitat teòrica de descodificar el senyal 	<p>Qüestió 2. Aquest senyal és una codificació digital que transporta un bit per símbol</p>  <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> és una codificació Bipolar <input type="checkbox"/> transporta 10101010 <input type="checkbox"/> la $v_t = 1 \text{ Mbps}$ <input type="checkbox"/> té component continu
<p>Qüestió 3. Indica quines codificacions de canal podem fer servir per un parell trenat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> NRZ <input type="checkbox"/> B8ZS <input type="checkbox"/> Bipolar <input type="checkbox"/> Manchester 	<p>Qüestió 4. Indica quines codificacions permeten recuperar el sincronisme de bit (sense més mecanismes afegits)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> NRZ <input type="checkbox"/> B8ZS <input type="checkbox"/> Bipolar <input type="checkbox"/> Manchester
<p>Qüestió 5. Digueu per quins estats pot estar un servidor TCP</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SYN_SENT <input type="checkbox"/> SYN_RECV <input type="checkbox"/> FIN_WAIT2 <input type="checkbox"/> LAST_ACK 	<p>Qüestió 6. Marca els flags TCP <u>imprescindibles</u> per a realitzar una connexió completa (establiment, transferència i desconnexió).</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> SYN <input type="checkbox"/> PSH <input type="checkbox"/> URG <input type="checkbox"/> ACK <input type="checkbox"/> FIN <input type="checkbox"/> RST
<p>Qüestió 7. Transferim un fitxer gran entre dos terminals connectats per IEEE802.11g en un entorn a on no hi ha cap més terminal WiFi. Indica quines afirmacions apliquen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La v_{ef} serà més alta amb AP que en mode ad-hoc <input type="checkbox"/> La v_{ef} seria més alta si es pogués canviar a CSMA que amb CSMA/CA <input type="checkbox"/> La v_t serà de 108 Mbps si els terminals estan prou a prop <input type="checkbox"/> La v_{ef} dependrà de la distància entre els terminals 	<p>Qüestió 8. En quins casos podem tenir una interconnexió Ethernet FDX (Full Dúplex) entre els dos extrems</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Terminal – Terminal <input type="checkbox"/> Hub – Terminal <input type="checkbox"/> Hub – Switch <input type="checkbox"/> Hub – Router
<p>Qüestió 9. Indica quins sistemes han de poder originar trames ARP</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Terminal <input type="checkbox"/> Hub <input type="checkbox"/> Switch <input type="checkbox"/> Router 	<p>Qüestió 10. Si intentem fer una connexió TCP a un terminal que en aquests moments està desconnectat digues quins missatges ICMP rebrem degut a aquesta circumstància.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Host unreachable <input type="checkbox"/> Port unreachable <input type="checkbox"/> Protocol unreachable <input type="checkbox"/> Network unreachable