

Tiempo: 1 hora 30 minutos. Sin libros ni apuntes, pueden usarse calculadoras.

El examen se compone 7 cuestiones breves (C) y 2 problemas (P). Las puntuaciones se muestran en el enunciado.

El alumno al finalizar el examen debe **ENTREGAR SOLO LA HOJA DE RESPUESTAS**, el enunciado puede conservarlo para comprobar posteriormente su corrección. Obviamente, preste la **MÁXIMA ATENCIÓN** a la hora de **TRASLADAR** las respuestas a LA HOJA DE RESPUESTAS. Si algún alumno necesita **UNA NUEVA HOJA DE RESPUESTAS** puede solicitarla durante el examen.

La fecha de la publicación de notas y resolución del examen será el **4 julio 2014** (se publicarán en Moodle).

Los alumnos que deseen revisar su examen, al tratarse de un examen básicamente de tipo test en el que los alumnos pueden llevarse el enunciado para contrastar las preguntas, deberán escribir desde el mismo día 4 hasta el día 7 julio 2014 un correo a jl.garcia@uam.es explicando que dudas tienen y que querrían corregir, eventualmente se concertaría una hora el día 8.

C1 NAT. (5p, -2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas).

Asuma una red localizada en España con direcciones privadas que usa un router con capacidades NAT para salir al Internet. La dirección IP de salida al Internet del router NAT es 150.245.1.1. Se instala un servidor web para dar servicio a los usuarios de Estados Unidos en un equipo dentro de la red y, para ello, se añade una regla estática a la tabla de traducciones:

Red WAN/Internet		Red Local	
150.245.1.1	80	192.168.12.12	8080

Se desea instalar otro servidor web en un equipo de la red, con dirección IP 192.168.12.13, que de servicio a usuarios de Ecuador.

¿Cuál de las siguientes configuraciones de la tabla NAT permitiría el despliegue asumiendo que podemos configura el puerto de escucha de los servidores web en el rango 8071-8088?

Asuma que se desea que el servicio sea totalmente transparente para los clientes remotos, sin configurar de ninguna manera sus navegadores web. Esto es, los usuarios deben poder introducir en cualquier navegador tan sólo “150.245.1.1” y recibir el contenido web.

a)

Red WAN/Internet		Red Local	
150.245.1.1	80	192.168.12.12	8080
150.245.1.1	80	192.168.12.13	8080

b)

Red WAN/Internet		Red Local	
150.245.1.1	80	192.168.12.12	8080
150.245.1.1	80	192.168.12.13	8081

c)

Red WAN/Internet		Red Local	
150.245.1.1	80	192.168.12.12	8080
150.245.1.1	8080	192.168.12.13	8081

d) Es imposible este despliegue configurando exclusivamente la tabla NAT y/o los puertos en los que escuchan los servidores webs.

C2 Routers. (5p, -1p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas).

Se tiene un router con entramado de conmutación de tipo malla (2n), con buses de comunicaciones de alta capacidad, con 4 puertos de entrada, con 4 puertos de salida todos ellos con las mismas características, en el que vamos a asumir que todas las colas (entrada y salida) son infinitas por simplicidad.

Se conecta cada puerto de entrada del router a enlaces con la misma tasa de línea y utilización, en concreto a una tasa de 3 paquetes por segundo. Asuma que el tamaño de los paquetes es constante, pero no asuma que el tráfico es homogéneo en cuanto al par entrada/salida.

Identifique la afirmación correcta con respecto a la capacidad mínima de los puertos de salida:

- a) La capacidad mínima requerida de los puertos de salida para hacer viable el sistema no dependerá de las características del tráfico. La tasa mínima de línea de cada puerto de salida debe ser siempre superior a 16 paquetes por segundo.
- b) La capacidad mínima requerida de los puertos de salida dependerá de las características del tráfico. Y en el caso más favorable, la tasa mínima de línea de cada puerto de salida que hace viable el sistema debe ser superior a 12 paquetes por segundo.
- c) La capacidad mínima requerida de los puertos de salida dependerá de las características del tráfico. Y en el caso más favorable, la tasa mínima de línea de cada puerto de salida que hace viable el sistema debe ser superior a 4 paquetes por segundo.
- d) La capacidad mínima requerida de los puertos de salida dependerá de las características del tráfico. Y en el caso más favorable, la tasa mínima de línea de cada puerto de salida que hace viable el sistema debe ser superior a 3 paquetes por segundo.

C3 Protocolos encaminamiento. (5p, -2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas).

Respecto de los protocolos de *enrutado* intra-AS estudiados, escoja la correcta:

- a) RIP presenta el problema de cuenta al infinito.
- b) OSPF presenta el problema de cuenta al infinito.
- c) Tanto a) como b) son verdaderas.
- d) Tanto a) como b) son falsas.

C4 RIP I. (10p acierto, -3p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)

La Figura 1 muestra una red (con sus respectivos enlaces bidireccionales y el coste/peso de cada enlace) que usa RIP como protocolo de encaminamiento (en el que no se está aplicando *Poisoned Reverse*/Inversa envenenada). Asuma que la red lleva días en funcionamiento.

Asuma que el enlace D-C se cae. ¿Cuál será la distancia a la que cree D que se encuentra A, justo después de detectar D la caída de este enlace y actualizar su tabla de reenvíos?

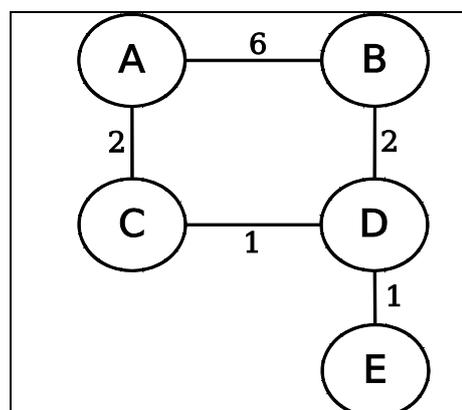


Figura 1

- a) 3.
 - b) 7.
 - c) 8.
 - d) Ninguna de las anteriores.
-

C5 RIP II. (5p acierto, -2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas).

En la misma red de la Figura 1 y mismo escenario de la cuestión 4 (esto es, el enlace D-C se cae), asuma esta vez que se está aplicando *Poisoned Reverse/Inversa* envenenada, escoja la sentencia verdadera:

- a) La distancia a la crece D que se encuentra A, justo después de detectar D la caída de este enlace será menor que en el caso de no aplicarse *Poisoned Reverse/Inversa* envenenada.
 - b) La distancia a la crece D que se encuentra A, justo después de detectar D la caída de este enlace será mayor que en el caso de no aplicarse *Poisoned Reverse/Inversa* envenenada.
 - c) La distancia a la crece D que se encuentra A, justo después de detectar D la caída de este enlace será igual que en el caso de no aplicarse *Poisoned Reverse/Inversa* envenenada.
-

C6 Protocolos Pipeline I. (10p, -3p incorrecto. Responda en la hoja de respuestas).

Dado un enlace dedicado y totalmente simétrico de 10 Gb/s entre París y Madrid cuyo tiempo de propagación es 7.5 ms, responda que tamaño mínimo debe tener la media de la ventana de transmisión para que el rendimiento sea igual o mayor al 75% asumiendo que se transmite sobre TCP en fase estacionaria.

Puede asumir que el tamaño de los paquetes es fijo y de 10000B incluyendo la carga útil y todas las cabeceras.

- a) 1407 segmentos.
 - b) 2814 segmentos.
 - c) 3752 segmentos.
 - d) Ninguna de las anteriores.
-

C7 Protocolos Pipeline II. (6p, -2p incorrecto. Responda en la hoja de respuestas).

Asuma de nuevo el enlace de la cuestión 5 y responda, si en el transcurso de la transferencia de un fichero de Madrid a París se mide un tamaño medio de ventana de 2814 asumiendo de nuevo TCP en fase estacionaria. ¿Qué throughput/caudal/ratio habrá entre los extremos del enlace?

- a) 20 Gb/s.
 - b) 17.5 Gb/s.
 - c) 15 Gb/s.
 - d) 7.5 Gb/s.
 - e) El tamaño medido de ventana es erróneo.
-

P1 Direccionamiento IP.

Dado un router IP con 4 interfaces (0,1,2,3) configurado con la siguiente tabla de reenvíos:

Direcciones	Interface
0.0.0.0/0	0
88.14.128.0/17	1

Tabla de reenvíos TR1

Se desea modificar la tabla de reenvío TR1 de tal manera que las interfaces 2 y 3 den servicio a dos pequeñas oficinas de la siguiente manera:

La subred detrás de la Interface 2 debe tener exactamente 8 direcciones IP posibles, y la Interface 3 debe tener detrás exactamente 41 direcciones IP posibles. Las direcciones de tipo difusión o nula son direcciones posibles, no les dé un trato especial.

Se han propuesto tres posibles tablas de reenvíos a las que le faltan ciertas entradas, en cualquier caso se hace notar que una tabla será válida/adecuada para el enunciado del problema aun cuando no sea óptima (en número de entradas, distribución IPs, etc).

P1.1 Direccionamiento IP I. (11p acierto, -3p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas).

La primera propuesta al problema es la siguiente tabla de reenvíos en la que falta la entrada X:

Direcciones	Interface
0.0.0.0/0	0
88.14.128.0/17	1
X	1
88.14.128.0/29	2
88.14.128.0/26	3
88.14.128.64/32	3

Tabla de reenvíos TR1.1

Identifique la afirmación correcta sobre la entrada X que hace válida la tabla de reenvíos TR1.1 para el enunciado del problema:

- a) Un rango adecuado para la entrada X es 88.14.128.0/28, pero no lo es el rango 88.14.192.16/28.
- b) Un rango adecuado para la entrada X es 88.14.128.16/28, pero no lo es el rango 88.14.128.0/28.
- c) Tanto 88.14.128.0/28 como 88.14.128.16/28 son rangos adecuados para la entrada X.
- d) Ni 88.14.128.0/28 ni 88.14.128.16/28 son rangos adecuados para la entrada X.

P1.2 Direccionamiento IP II. (11p acierto, -3p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas).

Se modifica la tabla de reenvíos para una segunda propuesta que dé solución al problema propuesto, es la siguiente:

Direcciones	Interface
0.0.0.0/0	0
88.14.128.0/17	1
88.14.128.0/29	2
Y	3
88.14.129.32/27	3
88.14.128.64/32	3

Tabla de reenvíos TR1.2

Identifique la afirmación correcta con respecto a la tabla de reenvíos TR1.2.

- a) Un rango adecuado para la entrada Y es 88.14.128.0/28, pero no lo es el rango 88.14.128.8/29.
- b) Un rango adecuado para la entrada Y es 88.14.128.8/29, pero no lo es el rango 88.14.128.0/28.
- c) Tanto 88.14.128.0/28 como 88.14.128.8/29 son rangos adecuados para la entrada Y.
- d) Ni 88.14.128.0/28 ni 88.14.128.8/29 son rangos adecuados para la entrada Y.

P1.3 Direccionamiento IP III. (11p acierto, -2p incorrecta. Responda en la hoja de respuestas)

Se vuelve a modificar la tabla de reenvíos para dar respuesta al problema enunciado (TR1.3):

Direcciones	Interface
0.0.0.0/0	0
88.14.128.0/17	1
88.14.128.40/29	2
88.14.128.8/29	3
88.14.128.16/28	3
Z	3
88.14.128.33/32	3

Tabla de reenvíos TR1.3

Identifique la afirmación correcta respecto a la tabla de reenvíos TR1.3.

- a) Un rango adecuado para la entrada Z es 88.14.128.0/28, pero no lo es el rango 88.14.128.32/28.
- b) Un rango adecuado para la entrada Z es 88.14.128.32/28, pero no lo es el rango 88.14.128.48/28.
- c) Un rango adecuado para la entrada Z es 88.14.128.48/28, pero no lo es el rango 88.14.128.0/28.
- d) Todos los rangos citados, esto es 88.14.128.0/28, 88.14.128.32/28 y 88.14.128.48/28, son adecuados para la entrada Z.
- e) Ninguno de los rangos citados, esto es 88.14.128.0/28, 88.14.128.32/28 y 88.14.128.48/28, es adecuado para la entrada Z.

P2 Confiabilidad TCP. (21p: 3p cada acierto, -0p incorrecto. Responda en la hoja de respuestas).

La Figura 2 muestra la interacción del protocolo TCP con ACK acumulados activo entre dos equipos, A y B, al transmitir un fichero muy grande del primero al segundo. Puede suponer que A siempre tiene datos que mandar, y que los buffers de recepción/transmisión son infinitos.

Complete los números de secuencia y reconocimiento siguientes (son siete los que se piden, en negrita en la figura):

SEC1=___ ACK2=___ SEC4=___ SEC6=___ ACK7=___ SEC8=___ ACK9=___

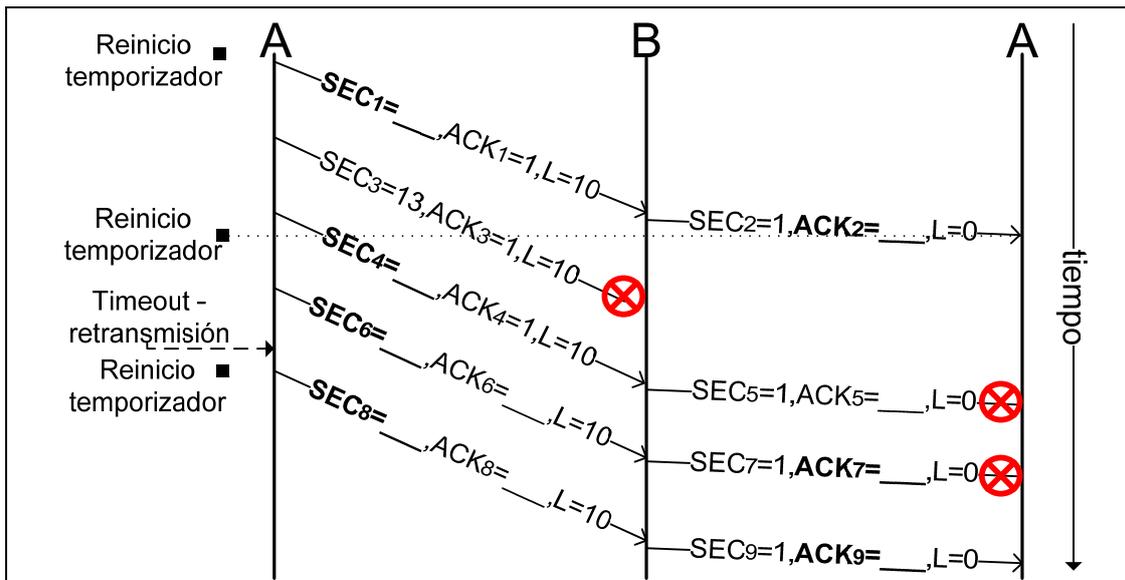


Figura 2. Sec=Número de secuencia. ACK=número de reconocimiento. L=Bytes carga útil. Los símbolos de aspa significan que se pierde esa transmisión. Timeout indica que se ha cumplido el temporizador (obviamente no se muestra en la figura el cálculo interno de duración de timeouts).

Note que estamos solo ante dos equipos A y B. En la parte izquierda las transmisiones de A → B, y en la derecha de B → A.