



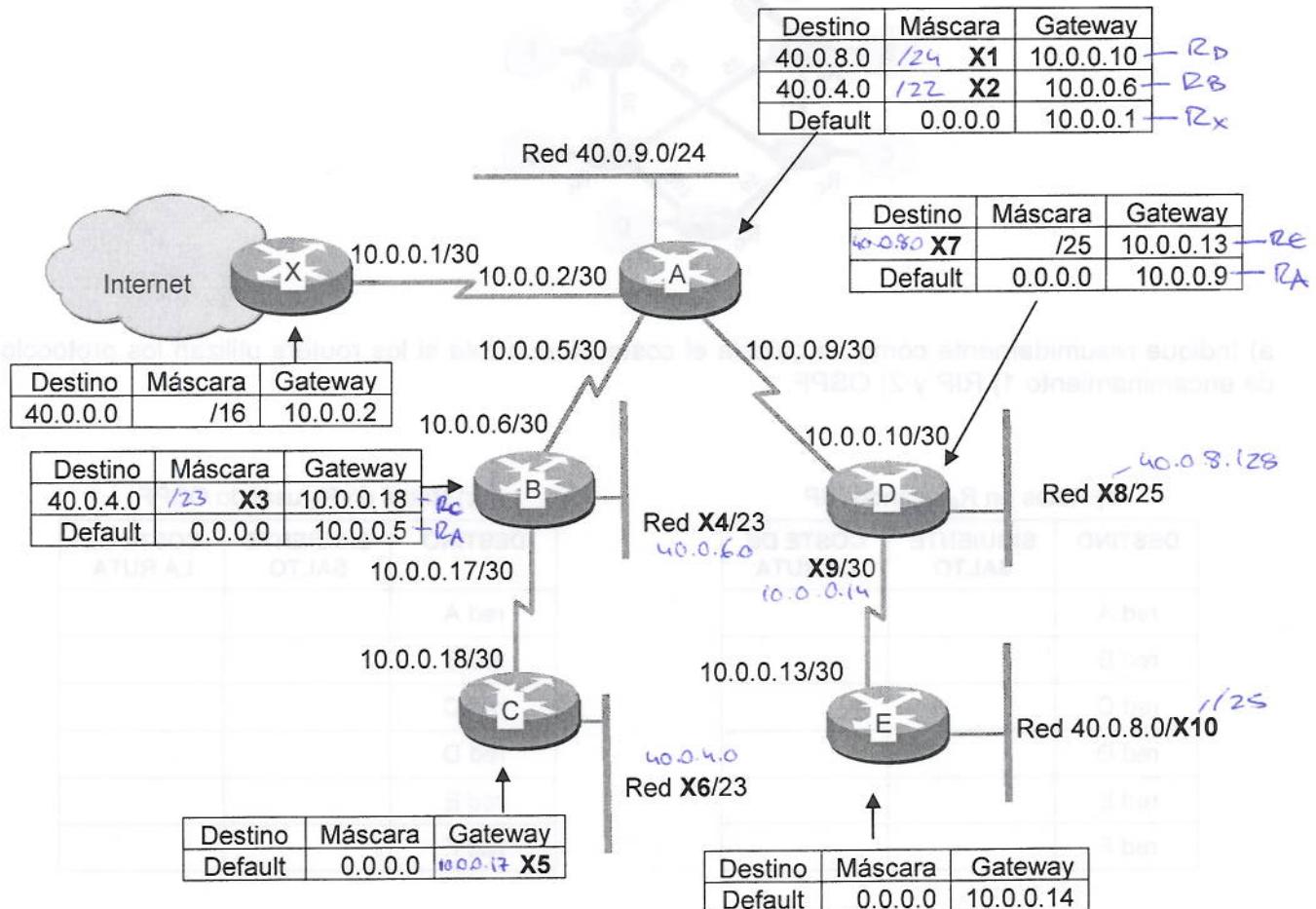
APELLIDOS, NOMBRE:

NAVARRO ORTIZ, JORGE

GRUPO:

C

1. (2.5 puntos) En la red de la siguiente figura se muestra la configuración incompleta de una red:



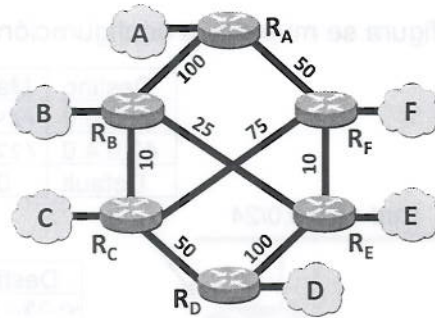
- Complete los datos marcados en la figura como X1 a X10. Justifique las respuestas.
- Los routers A, B, C, D, E, X ¿Necesitarán más entradas en sus tablas de encaminamiento? En caso afirmativo indíquelas.
- Suponga que instala un servidor de HTTP con dirección 40.0.9.1. ¿Es necesario instalar un NAT? En caso afirmativo indique dónde y cómo sería su tabla de asignación de puertos.
- Suponga que ejecuta ping 40.0.9.1 desde una máquina en 40.0.8.1. Indique las IPs origen y destino, y el contenido de los paquetes generados.

2. (2 puntos) ¿Qué tres objetivos fundamentales tiene la firma digital? Describa tres procedimientos para realizar una firma digital.

SIGUE POR ATRÁS

¹ Esta prueba supone el 70% de la calificación final de la asignatura.

3. (2.5 puntos) La siguiente topología muestra las conexiones entre diferentes redes. Los números en cada enlace indican su ancho de banda en Mbps.



a) Indique resumidamente cómo se calcula el coste de una ruta si los routers utilizan los protocolos de encaminamiento 1) RIP y 2) OSPF.

b) Rutas en R_B usando RIP

DESTINO	SIGUIENTE SALTO	COSTE DE LA RUTA
red A		
red B		
red C		
red D		
red E		
red F		

c) Rutas en R_B usando OSPF

DESTINO	SIGUIENTE SALTO	COSTE DE LA RUTA
red A		
red B		
red C		
red D		
red E		
red F		

Ejercicio 1 Junio 2012

a) Complete los datos X_1 a X_{10} . Justifique las respuestas.

X_1 \Rightarrow esa entrada en la tabla de enrutamiento de R_A debe llegar a las redes conectadas a los routers R_D y R_E , y que se enrutarán por R_D .

Así, $40.0.8.0/X_1$ debe agrupar a las redes $\left\{ \begin{array}{l} X_8/Z_5 \\ 40.0.8.0/X_{10} \end{array} \right.$

Además, R_D tiene una ruta por defecto hacia R_A y otra ruta, a través de R_E , que debería llegar a la red $40.0.8.0/X_{10}$. En la tabla de R_D esa ruta tiene como red de destino X_7/Z_5 . Identificándolas,

$X_7 \equiv 40.0.8.0$
$X_{10} \equiv /Z_5$

Como $40.0.8.0/X_1$ debe agrupar $\left\{ \begin{array}{l} X_8/Z_5 \\ 40.0.8.0/Z_5 \end{array} \right.$ o más

seuillo (sin dejar rangos de direcciones sin asignar) sería

que

$X_8 \equiv 40.0.8.128$
$X_1 \equiv /Z_4$

X_2 \Rightarrow De forma similar, (~~X_2~~) $40.0.4.0/X_2$ debe agrupar $\left\{ \begin{array}{l} X_4/Z_3 \\ X_6/Z_3 \end{array} \right.$
(destinos que ~~se~~ ^{cups paquetes} R_A reenvía por R_B) $\hookrightarrow \underline{X_2 \equiv /Z_2}$ - para agrupar

Además, R_B tiene una ruta hacia $40.0.4.0/X_3$ por R_C . Identificando

$X_6 \equiv 40.0.4.0$
$X_3 \equiv /Z_3$

Así, $40.0.4.0/Z_2$ agrupa $\left\{ \begin{array}{l} X_4/Z_3 \\ 40.0.4.0/Z_3 \end{array} \right.$

por lo que $\underline{X_4 \equiv 40.0.6.0}$

X_5 $\Rightarrow R_C$ debe tener una ruta por defecto hacia R_B para tener acceso a todas las redes $\Rightarrow \underline{X_5 \equiv 10.0.0.17}$

X9 \Rightarrow Esa IP del router R0 debe pertenecer a la misma red que la IP del router R1 en la misma red.

R1 \equiv 10.0.0.13/30 \rightarrow dirección de red 10.0.0.12/30
dirección de difusión 10.0.0.15/30

sólo queda libre la dirección X9 \equiv 10.0.0.14

b) Los routers A, B, C, D, E, X, ¿necesitarán más entradas en sus tablas de enrutamiento?

Todos necesitan incluir las rutas directas a las redes a las que están directamente conectados, incluyendo las ~~redes~~ redes entre los routers.

(RA) \Rightarrow sabe llegar a las redes $\left. \begin{array}{l} 40.0.6.0/23 \\ 40.0.4.0/23 \end{array} \right\}$ y salir hacia Internet. NO NECESITA OTRAS RUTAS.

(RB) \Rightarrow sabe llegar a 40.0.6.0/23 (ruta directa conectada), a 40.0.6.0/23 y al resto de redes a través de RA, por lo que NO NECESITA OTRAS RUTAS.

(RC) \Rightarrow sabe llegar a 40.0.4.0/23 (ruta directa y conectada) y al resto de redes a través de RB, por lo que NO NECESITA OTRAS RUTAS.

RD y RE siguen el mismo razonamiento que RB y RC \Rightarrow NO NECESITAN OTRAS RUTAS

(RX) \Rightarrow llega a todas las redes de la topología (40.0.0.0/16) a través de RA. NECESITA UNA RUTA POR DEFECTO AL SIGUIENTE ROUTER PARA LLEGAR A INTERNET.

\rightarrow al router RA con una ruta directa.

c) Suponga que instala un servidor HTTP en 40.0.9.1. ¿Es necesario instalar un NAT? En caso afirmativo indique dónde y cómo sería su tabla de asignación de puertos.

Ese servidor iría conectado a la red conectada a RA. Como la dirección es una IP pública, no haría falta NAT.

d) Suponga que ejecuta "ping 40.0.9.1" desde la máquina 40.0.8.1. Indique IP origen y destino, y el contenido de los paquetes generados.

Se genera un paquete ICMP echo-request (tipo 8, código 0) con IP origen = 40.0.8.1 e IP destino = 40.0.9.1.

Suponiendo que el receptor está encendido y que tiene habilitado responder a la petición de PING, se genera un paquete ICMP echo-reply (tipo 0, código 0) con IP origen = 40.0.9.1 y su dirección destino 40.0.8.1.

Ejercicio 2 Junio 2012

* 3 objetivos de la firma digital:

- * El receptor puede autenticar al emisor.
- * No hay repudio
- * No puede haber falsificación (integridad)

* Tres procedimientos

Big brother (descripción en el tema 5)

Firma digital con clave simétrica y doble cifrado

Firma digital con compendios/resúmenes

→ Descritos en el tema 5. El alumno sí tiene que describirlos en su examen.

Ejercicio 3 Junio 2012

a) Coste de rutas en RIP y OSPF

RIP: el coste es el nº de saltos (routers) para llegar al destino. Se busca minimizar ese nº de saltos.

OSPF: el coste de cada enlace es inversamente proporcional al ancho de banda (típicamente $\frac{10^8}{BW \text{ (bps)}}$). Se busca minimizar el coste de la ruta, que sería la suma de los costes de cada enlace.

b) Rutas en RB usando RIP

c) Rutas en RB usando OSPF

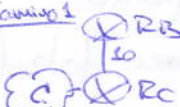
Destino	sig. salto	Coste
red A	RA	1
red B	RB *	1
red C	RC	2
red D	RC (ó RE) [⊕]	3
red E	RA ó RE RE	2
red F	RA (ó RC) [⊕]	3

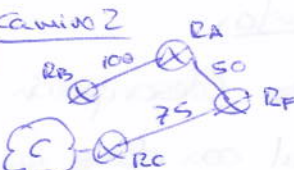
Destino	sig. Salto	Coste
red A	RA	$\frac{10^8}{100} = 1$
red B	*	— (no dan datos)
red C	RA	$\frac{100}{100} + \frac{100}{50} + \frac{100}{75} = 4\frac{1}{3}$
red D	RE	$\frac{100}{25} + \frac{100}{100} = 5$
red E	RE	$\frac{100}{25} = 4$
red F	RA	$\frac{100}{100} + \frac{100}{50} = 3$

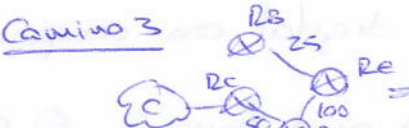
~~Hay dos rutas con coste mínimo hacia la red E, una por RA y otra por RE.~~

⊕ En esos casos hay dos rutas posibles con el mismo coste

Example of calculation
Ejemplo para la red C

Camino 1
 $\Rightarrow \text{coste} = \frac{100}{10} = 10$

Camino 2
 $\Rightarrow \text{coste} = \frac{100}{100} + \frac{100}{50} + \frac{100}{75} = 4\frac{1}{3}$

Camino 3
 $\Rightarrow \text{coste} = \frac{100}{25} + \frac{100}{100} + \frac{100}{50} = 7$

\Rightarrow COSTE MÍNIMO \Rightarrow CAMINO 2 (por RA con coste $4\frac{1}{3}$)