



Universidad de Granada  
Departamento de Teoría de la Señal,  
Telemática y Comunicaciones



ETSIIT  
C/ Periodista Daniel Saucedo Aranda, s/n  
18071 - Granada  
Tf: 958 240840 - Fax: 958 240831

## TRANSMISIÓN DE DATOS Y REDES DE COMPUTADORES II

– 4º curso de Ingeniería Informática –  
Examen de teoría<sup>1</sup> – Junio 2007

Apellidos y nombre: \_\_\_\_\_ Grupo: \_\_\_\_\_

**1** (2 puntos: 2×1) Suponga que administra una intranet en un hotel de 4 plantas. Por cada planta dispone de un router inalámbrico –red de infraestructura– con un servidor de DHCP. Cada planta tiene 33 habitaciones. Se disponen de 2 routers adicionales, uno de ellos conectado a los routers inalámbricos de las plantas 1 y 2, y el otro conectado a los routers de las plantas 3 y 4. Finalmente considere que dispone de un router de acceso a Internet. Suponga que se ha contratado un rango de direcciones públicas 199.199.199.128/25

- Proponga un esquema de asignación de direcciones tal que el router de acceso tenga una tabla de encaminamiento con sólo 3 entradas.
- Si se exige que los hosts tengan una IP pública ¿cómo lo haría?

**2** (2 puntos: 2×1) Suponga una transacción comercial en Internet con cuatro entidades involucradas: C (cliente), P (proveedor), Bc (entidad bancaria del cliente) y Bp (entidad bancaria del proveedor). Entre ellas se intercambian los mensajes indicados abajo a la derecha; donde  $Kpb_X$  se refiere al cifrado con la clave pública de X,  $K_{X-Y}$  al cifrado con la clave privada entre X e Y, *producto* a la identificación del producto adquirido/vendido, *importe* a su valor económico, *R* a un reto, *C*, *P*, *Bc* y *Bp* a la identidad de las entidades correspondientes y *datos\_X* a la información bancaria correspondiente a X-Bx.

Aceptadas la disponibilidad y validez de las claves públicas involucradas en base a la existencia de una entidad superior confiable, responda justificadamente a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué servicios de seguridad se proporcionan en la transacción indicada?
- ¿Qué debilidades/vulnerabilidades presenta el esquema propuesto y, en su caso, cómo podrían solucionarse?

C→P: $Kpb_P(\text{producto}, \text{importe}, \text{datos\_C})$
P→Bp: $Kpb_{Bp}(\text{importe}, \text{datos\_C}, P)$
Bp→P: $Kpb_P(\text{datos\_P}, R)$
P→Bp: $Kpb_{Bp}(\text{datos\_P}, K_{P-Bp}(R))$
Bp→Bc: $Kpb_{Bc}(\text{importe}, \text{datos\_C}, P)$
Bc→C: $Kpb_C(\text{importe}, \text{datos\_C}, P, R')$
C→Bc: $Kpb_{Bc}(\text{importe}, \text{datos\_C}, P, K_{C-Bc}(R'))$
Bc→Bp: $Kpb_{Bp}(\text{importe}, \text{datos\_C}, P)$
Bp→P: $Kpb_P(\text{importe}, \text{datos\_C})$
P→C: ...entrega del producto...

<sup>1</sup> → La calificación de esta parte de la asignatura supondrá 7 puntos sobre el total de 10.

**3** (2 puntos:  $1 \times 1,5 + 1 \times 0,5$ ) Los *routers* de la figura adjunta tienen definidas las rutas a las redes que tienen conectadas directamente. El administrador de la red decide utilizar en dichos *routers* el protocolo RIP (en los interfaces hacia otros *routers*) y activa dicho servicio siguiendo la secuencia temporal indicada a la derecha de la figura (en segundos).

- a) Explique el funcionamiento del protocolo de encaminamiento dinámico RIP, describiendo los mensajes intercambiados entre los *routers* (indique origen/destino del mensaje, redes conocidas por el receptor tras recibir el mensaje, coste para alcanzar cada red y cuál es el primer *router* en la ruta hacia dicha red) hasta que las rutas se mantienen estables.

Suponga que sólo se utilizan actualizaciones periódicas, y que el primer mensaje periódico enviado por cada *router* se envía a los 30 segundos de haber arrancado el servicio RIP. Incluya en la descripción sólo la accesibilidad a las redes A, B, C, D, E y F.

**Notación aconsejada:**  $X \rightarrow Y: J(c_J / X), K(c_K / X), L(c_L / Z), \dots$

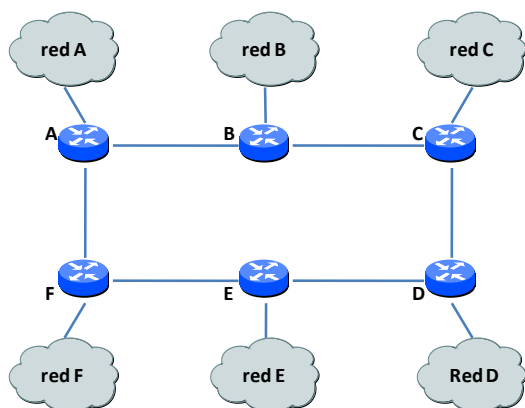
**Significado:** el *router* X le manda un mensaje al *router* Y, y tras procesarlo, el *router* Y conoce cómo acceder a la red J con un coste  $c_J$  a través del *router* X, a la red K con un coste  $c_K$  a través del *router* X, a la red L con un coste  $c_L$  a través del *router* Z, ...

**Ejemplo (ficticio):**  $B \rightarrow C: A(2 / B), B(1 / B), C(0 / C)$

**Significado:** el *router* B envía un mensaje al *router* C, y tras procesarlo, el *router* C sabe cómo acceder a la red A con un coste 2 a través del *router* B, a la red B con un coste 1 a través del *router* B, y a la red C con un coste 0 a través del *router* C (o sea, directamente).

Se aconseja hacer un resumen de las redes accesibles desde cada *router* (indicando para cada red su coste asociado y el primer *router* en la ruta hacia dicha red, siguiendo la notación comentada) tras cada período.

- b) Calcule el tiempo que pasa hasta que la situación de toda la red se ha estabilizado (desde el instante  $t_0$ ).



- $t = t_0 \rightarrow$  activación RIP en *router* A
- $t = t_0 + 5 \rightarrow$  activación RIP en *router* B
- $t = t_0 + 10 \rightarrow$  activación RIP en *router* C
- $t = t_0 + 15 \rightarrow$  activación RIP en *router* D
- $t = t_0 + 20 \rightarrow$  activación RIP en *router* E
- $t = t_0 + 25 \rightarrow$  activación RIP en *router* F

**4 Grupo A** (1 punto) Discuta breve y razonadamente los principales retos y soluciones para el desarrollo de servicios IP multimedia (voz, vídeo, ...) desde la perspectiva de: (a) consumo de ancho de banda, (b) retardo de transmisión y (c) confidencialidad de los datos.

**4 Grupo B** (1 punto) Explique el funcionamiento de diferentes variantes para el control de congestión en el protocolo TCP.

**4 Grupo C** (1 punto) Explique el “síndrome de la ventana tonta” en TCP, y propuestas para evitar dicha situación.