

Examen – Febrero de 2013

(ref: eirc1302.odt)

Instrucciones

- Indique su nombre completo y número de cédula en cada hoja.
- Numere todas las hojas e indique la cantidad total de hojas que entrega en la primera.
- Escriba las hojas de un solo lado y utilice una caligrafía claramente legible.
- Comience cada pregunta teórica y cada ejercicio en una hoja nueva.
- Sólo se responderán dudas de letra. No se responderán dudas de ningún tipo los últimos 30 minutos del examen.
- El examen es individual y sin material. Apague su teléfono celular mientras esté en el salón del examen.
- Es obligatorio responder correctamente al menos 15 puntos en las preguntas teóricas.
- El puntaje mínimo de aprobación es de 60 puntos.
- Para todos los ejercicios, si es necesario, puede suponer que dispone de los tipos de datos básicos (p.ej. lista, cola, archivo, string, etc.) y sus funciones asociadas (ej: tail(lista), crear(archivo), concatenar(string, string)).
- Duración: 3 horas. Culminadas las 3 horas el alumno no podrá modificar las hojas a entregar de ninguna forma.
- Justifique todas sus respuestas.

Preguntas Teóricas

Pregunta 1 (10 puntos)

Suponga que debido a un error usted tiene una red con dos *hosts* A y B con direcciones IP IP_A e IP_B pero con la misma dirección MAC MAC_A . A y B pertenecen a la misma subred y están conectadas al mismo *hub*.

- Describe los problemas que pueden aparecer cuando los *hosts* A y B se conecten con otros *hosts* en la misma subred. Analice en particular la incidencia sobre el protocolo ARP.
- Suponga ahora que las máquinas anteriores son colocadas en dos segmentos de red independientes, con dos *routers* intermedios y direcciones IP coherentes con la nueva topología. Describa el intercambio de tramas y paquetes que ocurrirá cuando el *host* A envía un paquete al *host* B.

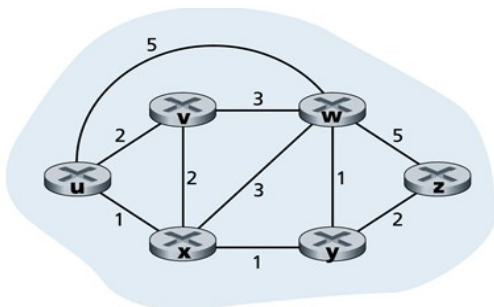
Nota: A y B están conectadas en subredes Ethernet, y los enlaces entre *routers* son de otra tecnología con direcciones de capa de enlace conocidas. Asuma que las tablas de ARP están inicialmente vacías.

Pregunta 2 (10 puntos)

Describa los siguientes componentes de la arquitectura de IP móvil:

- Home Network, Home Agent, Foreign Agent, Correspondent node, Mobile Node, Home Address, Care-of-Address, Mobile Node, Visited Network.
- Explique en que consiste el “routing triangular” en esta arquitectura, que problemas introduce, y proponga soluciones.

Pregunta 3 (8 puntos)



Dada la red que se muestra en la figura, muestre la ejecución detallada paso a paso del algoritmo Link-State en el nodo *u* hasta su convergencia.

Utilice una tabla que muestre:

- Paso de la iteración
- Red considerada: (N')
- Distancia al nodo *n*, predecesor para el nodo *n*: $D(n), p(n)$.

Pregunta 4 (6 puntos)

- (a) Explique el concepto de longest prefix-match utilizado para el proceso de forwarding.
- (b) Dadas estas entradas en una tabla de forwarding:

Prefijo	Gateway	Interfaz
10.10.10.0/25	1.1.1.1	if0
10.10.10.0/24	2.2.2.2	if1
0.0.0.0/0	3.3.3.3	if2

¿Por qué interfaz será enviado un paquete con destino 10.10.10.129?

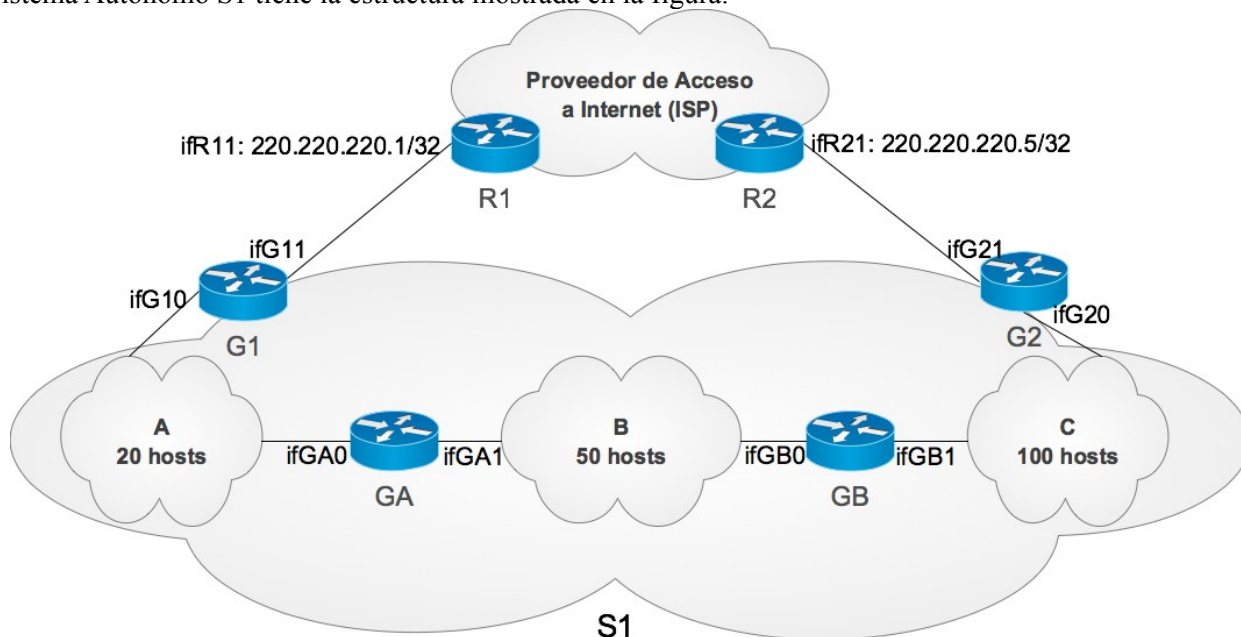
Pregunta 5 (6 puntos)

- (a) Mencione ventajas y desventajas de la traducción NAT64, en la que clientes IPv6 se comunican con un dispositivo que realiza la traducción a IPv4.
- (b) Suponga que usted es el administrador/a de una red con direcciones IPv4 públicas. Ahora, necesita expandir la red y su proveedor de servicio solo puede asignarle direcciones IPv6. Justifique cual de las siguientes opciones adoptaría para resolver el problema: i) reenumerar la red con direcciones IPv6 o ii) usar NAT.

Problemas Prácticos

Problema 1 (30 puntos)

El Sistema Autónomo S1 tiene la estructura mostrada en la figura.



El Proveedor de Acceso a Internet ISP le ha delegado el bloque de direcciones 200.200.200.0/24, y ha asignado para los enlaces las direcciones mostradas en la figura. El administrador de S1 debe cumplir con las siguientes políticas:

- P1) La subred A debe albergar 20 hosts, además de las interfaces correspondientes de los routers G1 y GA.
- P2) La subred B debe albergar 50 hosts, además de las interfaces correspondientes de los routers GA y GB.
- P3) La subred C debe albergar 100 hosts, además de las interfaces correspondientes de los routers G2 y GB.
- P4) Todo el tráfico de salida de la subred A debe utilizar el router G1.
- P5) El tráfico de salida de la subred B hacia el prefijo 15.15.0.0/16 debe utilizar el router G2, y el resto del tráfico de salida debe utilizar el router G1.
- P6) Todo el tráfico de salida de la subred C debe utilizar el router G2.
- P7) Se debe balancear el tráfico de entrada a S1, de forma que aproximadamente la mitad del tráfico ingrese por G1 y la otra mitad ingrese por G2, asumiendo que los todos los *hosts* consumen aproximadamente el mismo tráfico.
- P8) En caso de caída de alguno de los enlaces con el ISP, todo el tráfico debe ingresar por el enlace que sigue activo.

Se pide:

- (a) Asignar prefijos del bloque de direcciones delegado a S1 para cumplir con P1, P2, P3.
- (b) Asigne direcciones IP a todas las interfaces de los routers G1, G2, GA y GB.
- (c) Diseñe las tablas de *forwarding* de los *routers* G1, G2, GA, GB y los *hosts* de las subredes A, B y C para que S1 tenga conectividad completa entre sus subredes e Internet, y se cumplan las políticas P4, P5 y P6. Exprese las tablas con los campos <PREFIJO/BITS DE MÁSCARA>, <GATEWAY>, <INTERFAZ>; para los *hosts* asuma que tienen una sola interfaz denominada *eth0*.
- (d) Exprese los prefijos que deben ser publicados mediante BGP por los *routers* G1 y G2, de forma tal que sean compatibles con su respuesta a la primera pregunta, y que se cumplan las políticas P7 y P8.
- (e) Comente que problema se genera con el tráfico saliente de S1 cuando se cae alguno de los enlaces al ISP, y proponga modificaciones en las tablas de *forwarding* para resolver el caso de caída del enlace G1-R1.

Problema 2 (30 puntos)

Suponga que la entidad de red A envía **constantemente** mensajes a la entidad de red B (como máximo cada t segundos). Entre ambas existe un canal que puede perder y corromper los mensajes y tiene un retardo máximo de r segundos.

- a) Diseñe un protocolo de transferencia fiable de mensajes entre A y B que sea *stop-and-wait*, que utilice mensajes ACK y NACK (pueden usarse tanto desde el receptor como desde el emisor), y **no** utilice números de secuencia para los mensajes. Especifique las máquinas de estado de el emisor y el receptor, pudiendo utilizar las primitivas del protocolo *rdt 3.0*, por ejemplo, *udt_enviar*, *rdt_enviar*, *rdt_recibir* y aquellas que usted considere necesarias describiendo brevemente su funcionamiento.
- b) Complete los siguientes diagramas con los mensajes tal como los enviaría el protocolo diseñado en la parte a) luego de la pérdida del mensaje indicado con una cruz.

