Grupo 10	Examen Final de Xarxes de Computadors 2	Q2: 08-06-2012
Nombre:	Apellidos:	

Preguntas test. 2 puntos.
Tiempo de resolución estimado: **4 minutos** por respuesta.
Todas las preguntas son multirespuesta (MR). Una MR correcta 0.5, una MR parcialmente correcta (un solo error en una pregunta MR) 0.25 puntos, una respuesta con mas de dos errores 0 puntos.

1. En IPv6, marca las afirmaciones correctas

- ☒ Las direcciones IPv6 son de 128 bits
- ☐ La cabecera tiene un campo Flags
- ☒ En la cabecera hay un campo Siguiente Cabecera (Next Header)
- ☒ Se usa multicast para enviar un datagrama en broadcast

2. El protocolo VRRP

- ☒ Sirve para aumentar la disponibilidad (availability) de la ruta por defecto en una red
- ☒ Usa ARP gratuitos
- ☐ Necesita que los hosts tengan, como mínimo, dos rutas por defecto
- ☒ Requiere que el router master conteste con una MAC virtual a las peticiones ARP

3. En OSPF, marca las afirmaciones correctas.

- ☐ Se envía un mesaje LS update cada 30 segundos
- ☐ El router elegido como DR hace de Gateway en la tabla de encaminamiento de los demás routers de la red
- ☐ El mensaje LS update se usa para descubrir el Designed Router (DR) y el Backup DR en una red de múltiple acceso
- ☒ Siempre hay una área 0

4. En BGP, marca las afirmaciones correctas.

- ☐ El atributo ORIGEN indica la IP del router origen del prefijo
- ☒ En la selección de rutas del BGP, AS-PATH tiene prioridad sobre MED (o Metric)
- ☒ Un AS multihomed tiene como mínimo dos enlaces con sesiones eBGP hacia otro u otros ASes
- ☒ Route flap damping es un método que penaliza aquellos prefijos que continuamente son anunciados y eliminados

Preguntas teóricas. 3 puntos.
Tiempo de resolución estimado: **30 minutos**.

1. Explica brevemente como se asignan de manera automática las direcciones IPv6 link local y global a un host suponiendo que no se dispone de un servidor DHCPv6.

Las direcciones IPv6 se componen de dos partes, el routing-prefix (o simplemente prefijo) y el interfaceID.

Link-local

- El prefijo de 64 bits es siempre el mismo fe80::/64
- El interfaceID de 64 bits se consigue (generalmente) de la dirección MAC de la interfaz extendiendo los 48 bits de la MAC a 64 bits. Esta extensión consiste en separar en dos partes de 24 bits la dirección MAC y añadir en el medio la secuencia ff.fe. Además el séptimo bit mas significativo de los primeros 24 bits es siempre 0 y para reconocer que es una MAC extendida, se sustituye este 0 por un 1.
- Otra solución para el interfaceID es la generación de un numero aleatorio de 64 bits.

Global

- El prefijo se obtiene del o de los routers de la red. Un host, al botar, envía un ICMPv6 en multicast en la red pidiendo el prefijo asignado a la red. Los routers de la red envían periódicamente ICMPv6 anunciando el prefijo usado en la red y contestan a las peticiones de los hosts.
- El interfaceID se obtiene como en el caso link-local

Para ambos casos, un host envía un Duplicate Address Discovery (DAD) para verificar la unicidad de las direcciones IPv6 en la red.

2. Explica brevemente que es un punto neutro.

Un punto neutro (llamado también punto de interconexión) es una infraestructura física para la interconexión de diferentes ISP. Permite que varios ISP se puedan interconectar directamente a través de un punto común en lugar de hacerlo a través de varias redes dedicadas y mantenidas para los ISP o usar redes de transito de terceros. De esta manera los ISP mantienen una vinculación a pares y no pagan por el servicio de transito reciproco.

3. Explica brevemente en que consiste el problema del broadcast storm y como se soluciona con STP.

En redes relativamente grandes, se suelen crear bucles de interconexión entre conmutadores principalmente para aumentar la disponibilidad de la red y proteger la conectividad entre hosts en caso de fallos. Con esta configuración pero, una trama enviada en broadcast, como por ejemplo un ARP request, genera múltiples duplicaciones en los conmutadores ya que estos reenvían las tramas broadcast por todas sus interfaces (excepto la de entrada). Estas tramas duplicadas generan a su vez mas tramas duplicadas en los conmutadores y así sucesivamente creando una gran congestión en la red y en los conmutadores. Este efecto se llama *broadcast storm*.

Spanning Tree Protocol (STP) es un protocolo para conmutadores que, a través de un intercambio de mensajes específicos del protocolo, consigue "abrir" estos bucles bloqueando determinadas interfaces. Lo que se consigue finalmente es una configuración en árbol de caminos mas cortos y mas rápidos entre conmutadores.

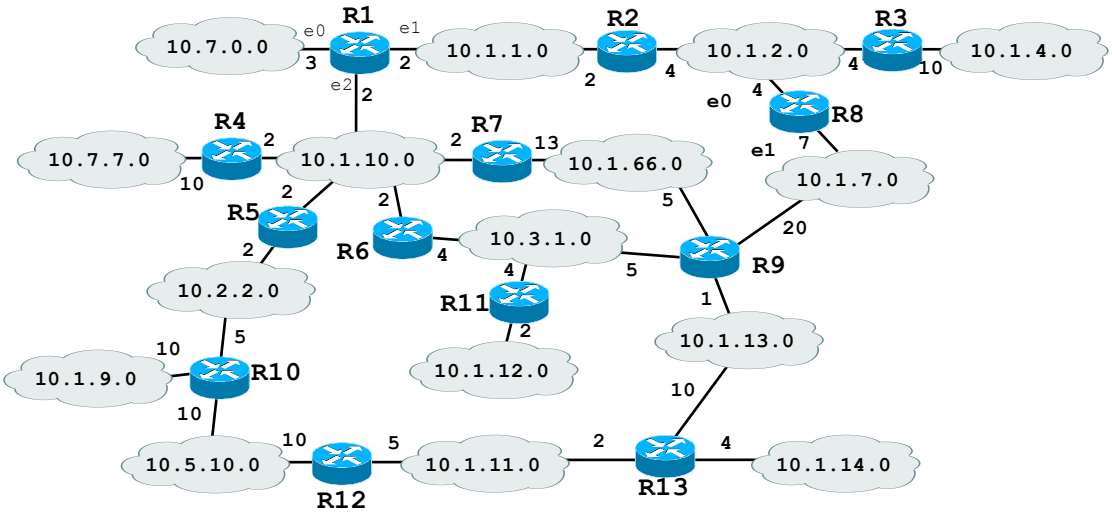
STP además proporciona un mecanismo de recuperación en caso de fallos. Si un enlace cae, STP reestructura el árbol de manera que se mantiene una conectividad completa entre conmutadores.

Problemas. 5 puntos.

Problema 1

Tiempo de resolución estimado: **30 minutos**

En la red de la figura se ha activado el OSPF. Contestar a las siguientes preguntas sabiendo que todas las máscaras son /24 y que los números al lado de los enlaces indican el coste OSPF para salir del router.



a) Identificar el DR y BDR de la red 10.1.10.0/24, sabiendo que los routers tienen las siguientes @IP
- R1: 10.7.0.253/24, 10.1.1.1/24, 10.1.10.1/24
- R4: 10.7.7.1/24, 10.1.10.4/24
- R5: 10.2.2.2/24, 10.1.10.5/24
- R6: 10.3.1.10/24, 10.1.10.6/24
- R7: 10.1.66.1/24, 10.1.10.7/24

R4 es el DR
R1 es el BDR

b) ¿Cambiaría algo si se hubiera configurado una IP a la loopback de cada router siguiendo el criterio 10.0.<x>.1/30 donde x es el número del router Rx? Si es que si, identifica los nuevos DR y BDR.

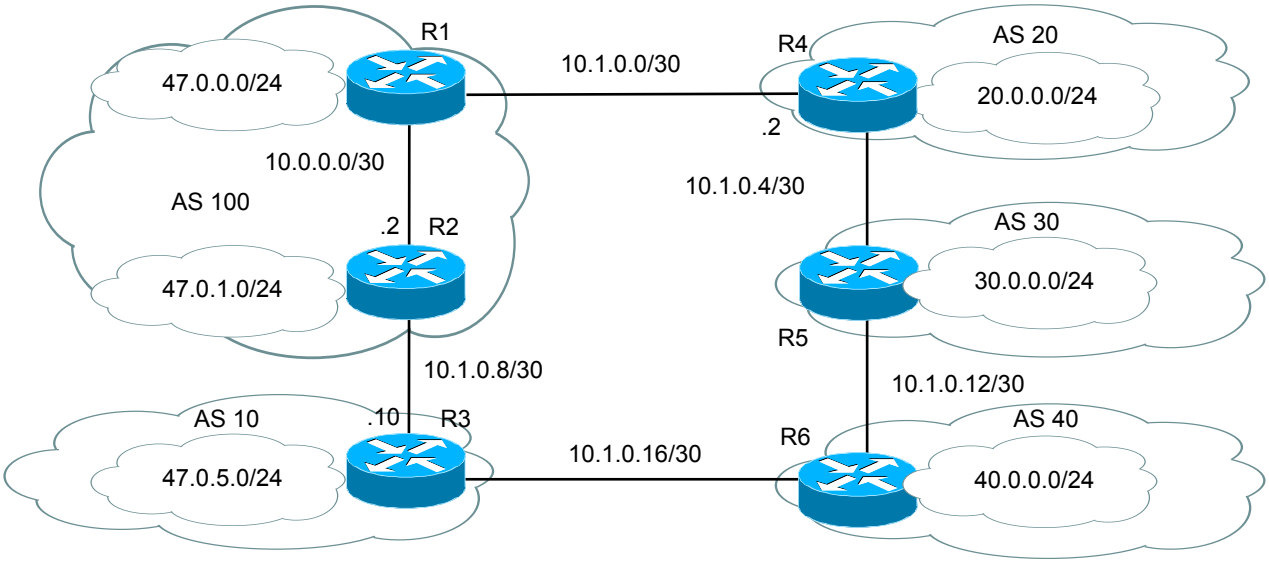
El routerID sería en este caso la IP de la interfaz de loopback y por lo tanto
R7 es el DR
R6 es el BDR

c) Determinar la tabla de encaminamiento de R8

Adquisición	Red/mascara	Gateway	interfaz	Coste
C	10.1.2.0/24	-	e0	0
C	10.1.7.0/24	-	e1	0
O	10.1.4.0/24	R3	e0	14
O	10.1.1.0/24	R2	e0	6
O	10.7.0.0/24	R2	e0	9
O	10.1.10.0/24	R2	e0	8
O	10.7.7.0/24	R2	e0	18
O	10.1.66.0/24	R9	e1	12
O	10.3.1.0/24	R9	e1	12
O		R2	e0	12
O	10.1.13.0/24	R9	e1	8
O	10.1.12.0/24	R9	e1	14
O		R2	e0	14
O	10.1.14.0/24	R9	e1	12
O	10.1.11.0/24	R9	e1	10
O	10.2.2.0/24	R2	e0	10
O	10.1.9.0/24	R2	e0	20
O	10.5.10.0/24	R9	e1	20
O		R2	e0	20

Problema 2
Tiempo de resolución estimado: **30 minutos**

En la red de la figura se ha activado BGP usando las interfaces reales. Contestar a las siguientes preguntas.



a) Determinar la tabla de encaminamiento BGP del router R1 usando una tabla como la siguiente. Indicar claramente cuál es la ruta elegida entre las posibles con el símbolo >. Ver ejemplo.

>	iBGP?	Prefijo	Next-hop	Metric	Local-pref	AS-path
>		47.0.0.0/24	-	0	100	-
>	i	47.0.1.0/24	10.0.0.2	0	100	-
>	i	47.0.5.0/24	10.1.0.10	0	100	10
>		20.0.0.0/24	10.1.0.2	0	100	20
>		30.0.0.0/24	10.1.0.2	0	100	20 30
		40.0.0.0/24	10.1.0.2	0	100	20 30 40
>	i		10.1.0.10	0	100	10 40

b) ¿Cuál sería la ruta que seguirían los datagramas de 47.0.0.10 a 40.0.0.40?

La ruta es R1, R2, R3 y finalmente R6

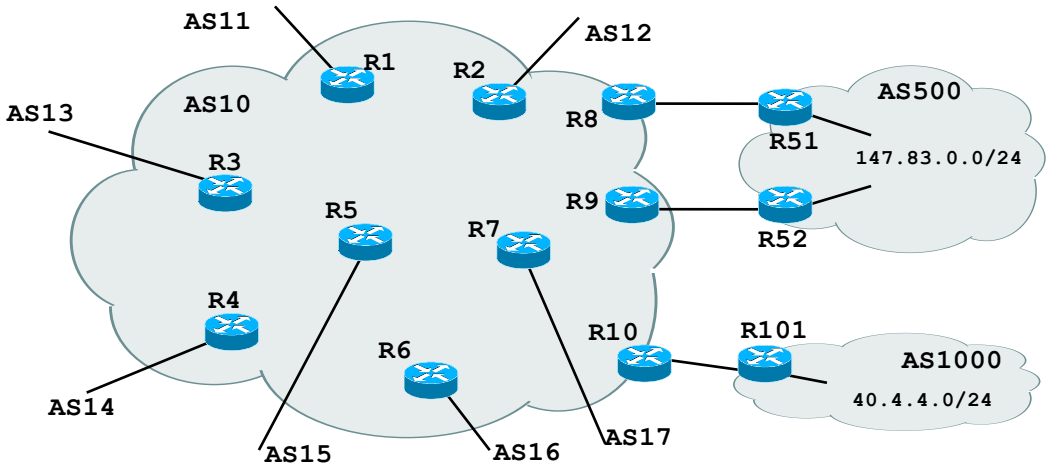
c) ¿Qué habría que hacer en R1 para que la ruta de ida de 47.0.0.10 a 40.0.0.40 pase por el AS 20, mientras la vuelta debe mantenerse igual?

Poner el local-preference de 40.0.0.0/24 cuando se recibe el BGP update correspondiente del router vecino R4 (10.1.0.2) a un valor superior a 100, por ejemplo 200.

d) ¿Qué habría que hacer en R1 para que la ruta de vuelta entre 47.0.0.10 y 40.0.0.40 (es decir de 40.0.0.40 a 47.0.0.10) pase por R2?

Ya se sigue esta ruta así que no se necesita ninguna operación.

Dada la red de la figura, contestar a las siguientes preguntas.



e) Qué tipo de AS es AS1000

Es una AS stub.

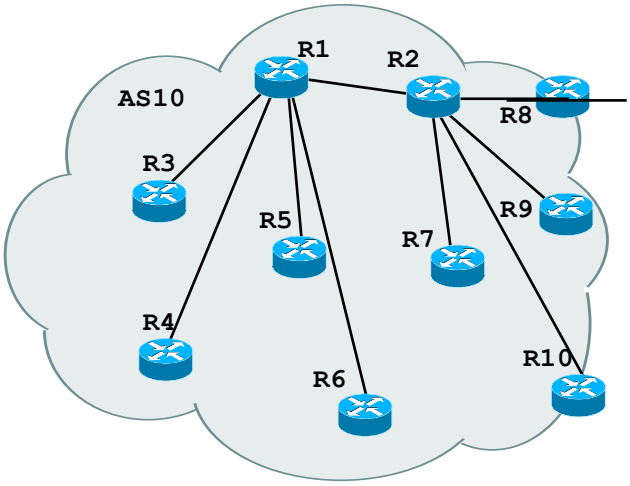
f) Qué tipo de AS es AS500

Es un AS multihomed stub.

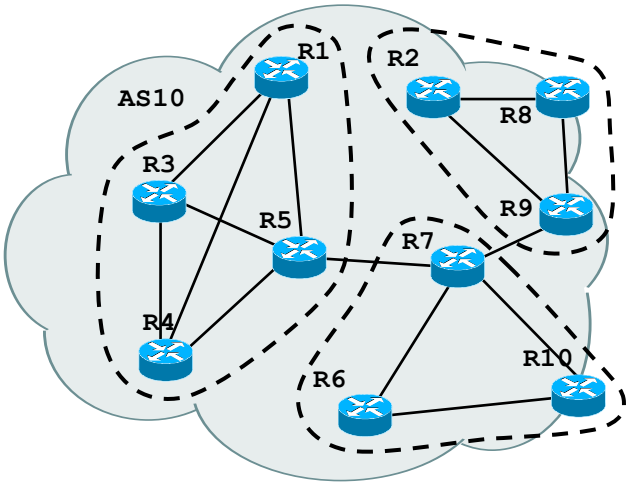
g) En relación al AS10,
- Identificar cuántas sesiones iBGP se necesitan en el AS10
- Proponer una posible configuración de iBGP usando route reflector.
- Proponer una posible configuración de iBGP usando confederación de AS.

Se necesitan 45 sesiones iBGP.

Una posible configuración con R1 y R2 como Route Reflector es



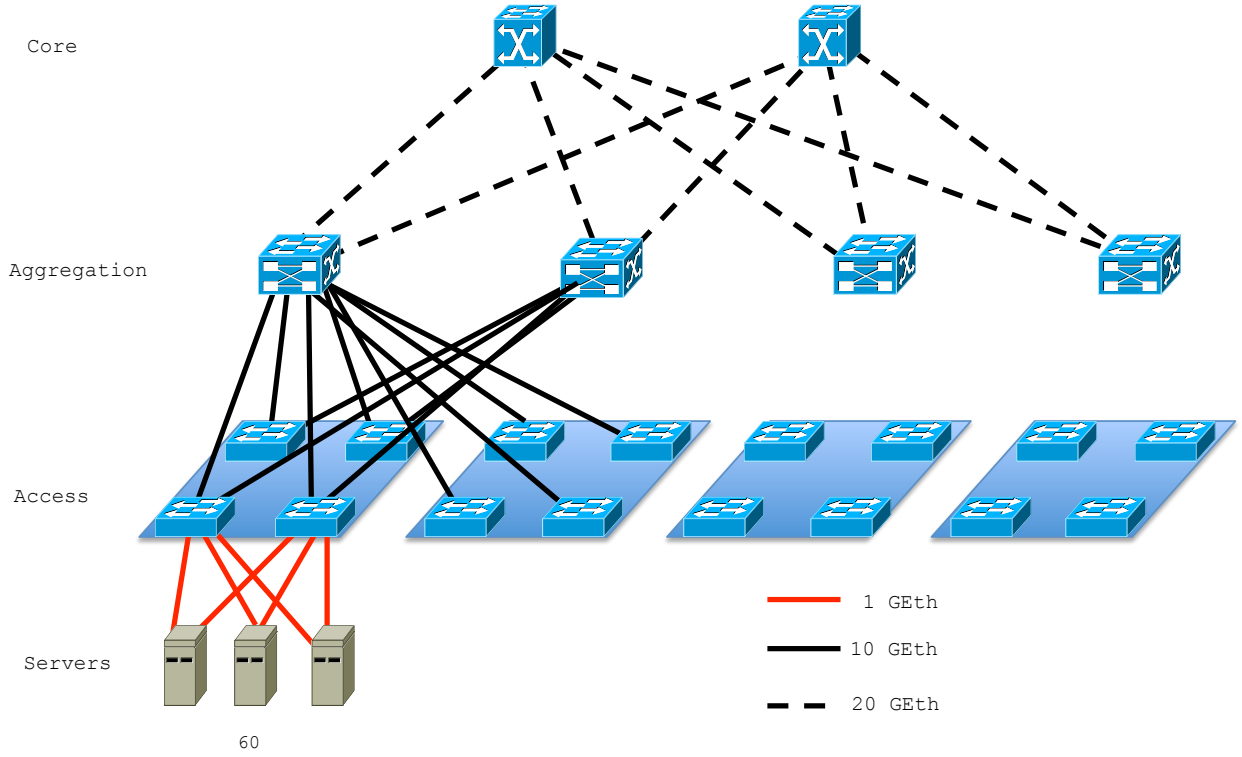
Una posible configuración con Confederación de AS es



Problema 3
Tiempo de resolución estimado: **15 minutos**

De acuerdo con la arquitectura de conmutación de la figura, determina el numero de servidores total, el oversubscription ratio de los servidores y la estimación de su ancho de banda medio.
Considerar que

- hay 60 servidores cada 2 switch de acceso
- cada grupo de 4 switch de acceso está conectado a 2 switch de agregación
- cada switch del core está conectado a todos los switch de agregación



Número de servidores
60 x 8 = 480 servidores

Oversubscription en acceso
Servidores por switch de acceso: 60 a 1 Gbit/s
Capacidad de salida del switch de acceso: 2 x 10 Gbit/s

60 x 1 Gbit/s : 2 x 10 Gbit/s --> 3 : 1

Oversubscription en agregación
Capacidad de entrada desde acceso: 8 x 10 Gbit/s
Capacidad de salida del switch de agregación: 2 x 20 Gbit/s

8 x 10 Gbit/s : 2 x 20 Gbit/s --> 2 : 1

Oversubscription total
3 x 2 = 6 --> 6 : 1

Ancho de banda medio de los servidores
1 Gbit/s / 6 (oversubscription total) = 166.7 Mbit/s