

|                 |   |                       |
|-----------------|---|-----------------------|
| <b>Grupo 10</b> | <b>Control de Xarxes de Computadors 2</b> | <b>Q2: 17-06-2013</b> |
| Nombre:         | Apellidos:                                |                       |

**Test. 3 puntos.**

Tiempo de resolución estimado: **4 minutos** por respuesta (**24 minutos**).

Las preguntas pueden ser con respuesta única (RU) o multirespuesta (MR). Una respuesta RU o MR correcta cuenta 0.5 puntos.

Una respuesta MR parcialmente correcta (es decir un solo error) 0.25 puntos. Una respuesta equivocada 0 puntos.

|   |  |
|---|--|
| <p>1. <b>RU.</b> Como se añaden opciones/funcionalidades a un datagrama IPv6</p> <p><input type="checkbox"/> No se puede</p> <p><input type="checkbox"/> Se encapsula un IPv6 dentro de otro IPv6</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se añaden cabeceras adicionales identificadas por el campo siguiente cabecera</p> <p><input type="checkbox"/> Hay un campo específico llamado opciones donde se puede añadir información y funcionalidades</p>   | <p>2. <b>MR.</b> Identifica los objetivos de los RIR</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Asignan los números a los AS</p> <p><input type="checkbox"/> Administran los puntos neutros</p> <p><input type="checkbox"/> Gestionan los nombres de dominio</p> <p><input type="checkbox"/> Hay alrededor de 20 en el mundo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Reciben bloques de direcciones IP de IANA</p>  |
| <p>3. <b>MR.</b> En OSPF, marca las afirmaciones correctas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se eligen routers DR y BDR en redes de tipo acceso múltiple</p> <p><input type="checkbox"/> Un router ABR es un router que tiene interfaces en AS distintos</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Un router interno de una área totalmente stub no recibe prefijos de otras áreas de su mismo AS</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> El RID de un router es un número de 32 bits</p>  | <p>4. <b>MR.</b> En BGP, marca las afirmaciones correctas</p> <p><input type="checkbox"/> No existe ningún método de seguridad</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Aggregator es un atributo</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Route flap damping funciona a través de penalidades</p> <p><input type="checkbox"/> A paridad de otros atributos, un router siempre prefiere pasar por su AS usando iBGP más que salir del AS usando eBGP</p> |
| <p>5. <b>MR.</b> En MPLS, marca las afirmaciones correctas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Proporciona un mecanismo que facilita la lectura de las tablas de forwarding</p> <p><input type="checkbox"/> El protocolo LDP asigna etiquetas globales entre router edge LSR</p> <p><input type="checkbox"/> Un datagrama MPLS se obtiene encapsulando una trama</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> MPLS-TE usa la información distribuida por OSPF-TE para calcular los caminos LSP</p> | <p>6. <b>MR.</b> En BGP, marca las afirmaciones correctas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> El atributo ORIGIN es obligatorio</p> <p><input type="checkbox"/> El atributo AS-PATH es opcional</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Una COMMUNITY se identifica con un número de 32 bits</p> <p><input type="checkbox"/> Cuando no usado, el atributo MULTI-EXIT-DISCRIMINATOR vale 100</p>  |

## Preguntas teóricas. 3 puntos.

Tiempo de resolución estimado: 30 minutos.

1. Explica **brevemente** como se eligen los routers DR y BDR en OSPF (usar un ejemplo si necesario)

Cuando arranca OSPF, los routers pasan por una primera etapa donde descubren las adyacencias a través del intercambio de **mensajes HELLO**. El primer mensajes HELLO contienen el RID del router que genera este mensaje. Como respuesta, un router envía un HELLO con su RID y copia el RID que ha recibido del vecino. De esta manera se crea una adyacencia.

En el caso pero que la **red** común entre routers es de tipo **broadcast** (acceso multiple), se deben elegir dos routers particulares llamados Designated Router (DR) y Backup DR (BDR). Si se han configurado **prioridades**, DR y BDR son los dos routers con mayor prioridad de entre los routers conectados a esta red broadcast. Si no, son los dos routers con mayor **RID**.

El objetivo es reducir el número de adyacencias. En efecto, el DR es el router que toma el control y mantiene las adyacencias entre todos los routers de esta red. El BDR se elige para una eficaz redundancia. En lugar de tener una red de broadcast donde todos los routers deban mantener una malla completa de adyacencia, de esta forma los routers que no son DR ni BDR solo tienen dos adyacencias, una hacia el DR y otra al BDR.

2. Explica **brevemente** a que sirve el atributo COMMUNITY en BGP (usar un ejemplo si necesario).

Community es un atributo opcional del BGP. Su objetivo es **facilitar la aplicación de políticas** del BGP ya que las decisiones se pueden tomar según un identificador común llamado Community de 32 bits.

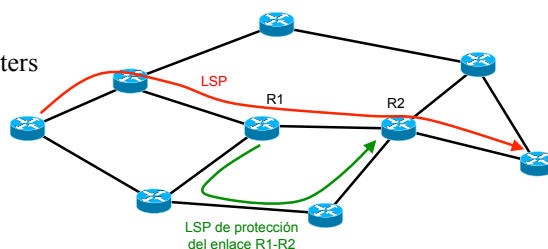
Suponiendo tener tres ASes de tipo stub, estos pueden anunciar sus prefijos a su AS de transito incluyendo el atributo Community. El AS de transito, en lugar de tomar decisiones controlando cada uno de los prefijos recibidos, puede simplificar su configuración aplicando las reglas según la Community común. Si hubiera algún cambio en los prefijos de los AS stubs, estos se encargarían de modificar la configuración mientras el AS de transito no se vería afectado.

3. Explica **brevemente** los tres métodos que proporciona MPLS-TE para proteger un LSP de posibles fallos.

MPLS proporciona Fast Reroute a través de tres métodos que consiguen una protección rápida en caso de fallos.

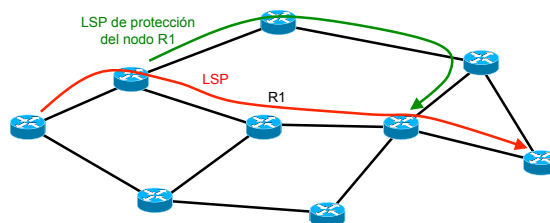
### Protección del enlace.

Cada enlace se protege a través de un LSP de backup entre los dos routers que están a los dos extremos del enlace. En el ejemplo, el LSP verde protege el enlace R1-R2.



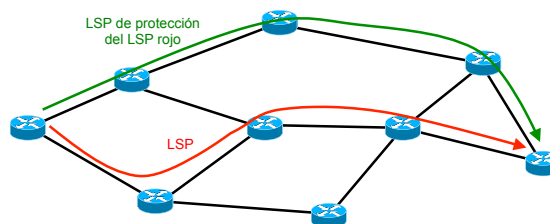
### Protección del nodo.

Cada router se protege a través de un LSP de backup entre los dos routers vecinos del que se quiere proteger. En el ejemplo, el LSP verde protege el router R1.



### Protección del LSP.

Cada LSP se protege a través de un LSP de backup entre los dos routers extremos del LSP de manera que los dos LSP no tienen ningún enlace ni router en común. En el ejemplo el LSP rojo se protege con el LSP verde. En el ejemplo, el LSP verde protege el LSP rojo.



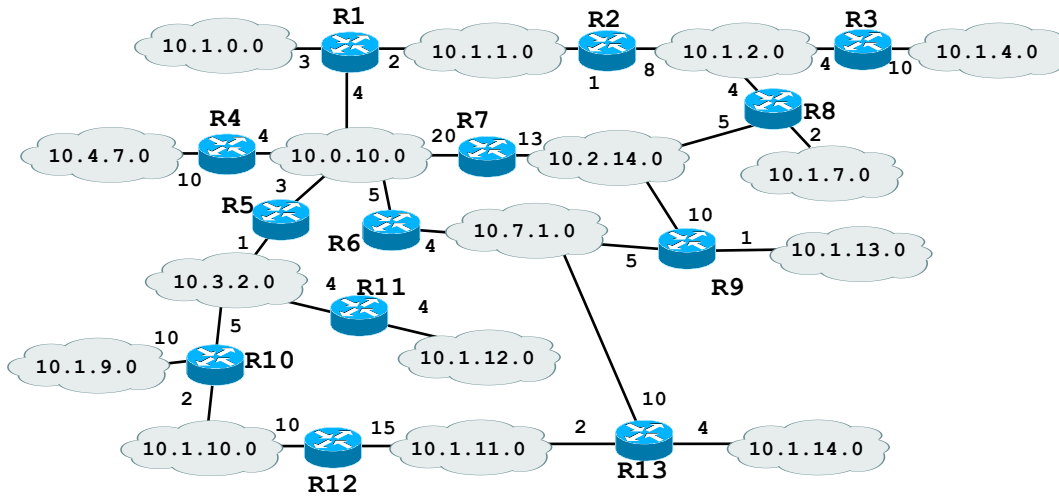
**Problemas. 4 puntos.**

Tiempo de resolución estimado: **50 minutos.**

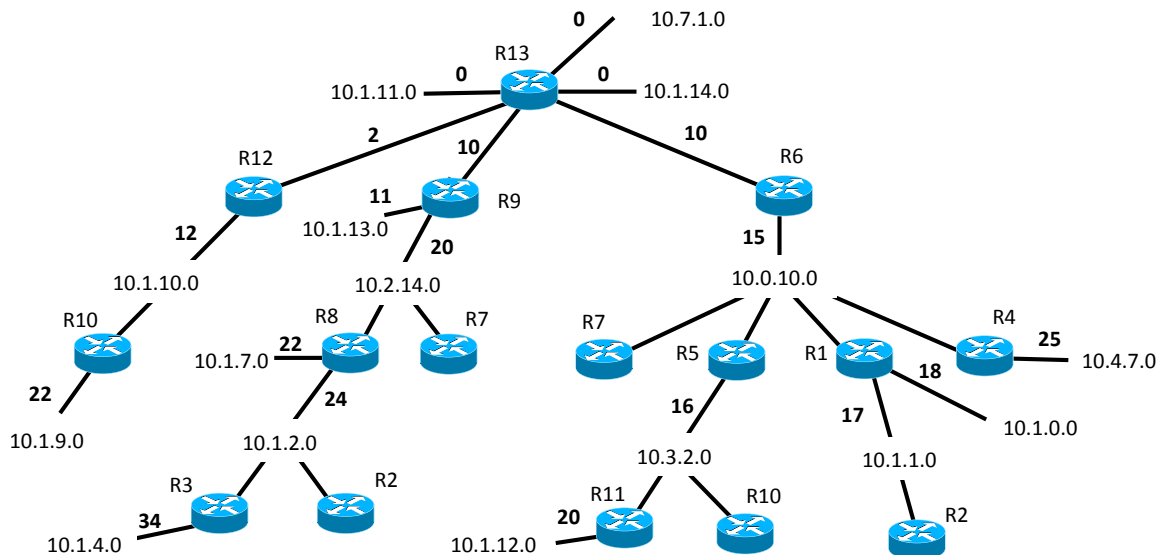
**Problema 1 (2 puntos).**

Tiempo de resolución estimado: **25 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. Determinar el árbol SPF del router R13



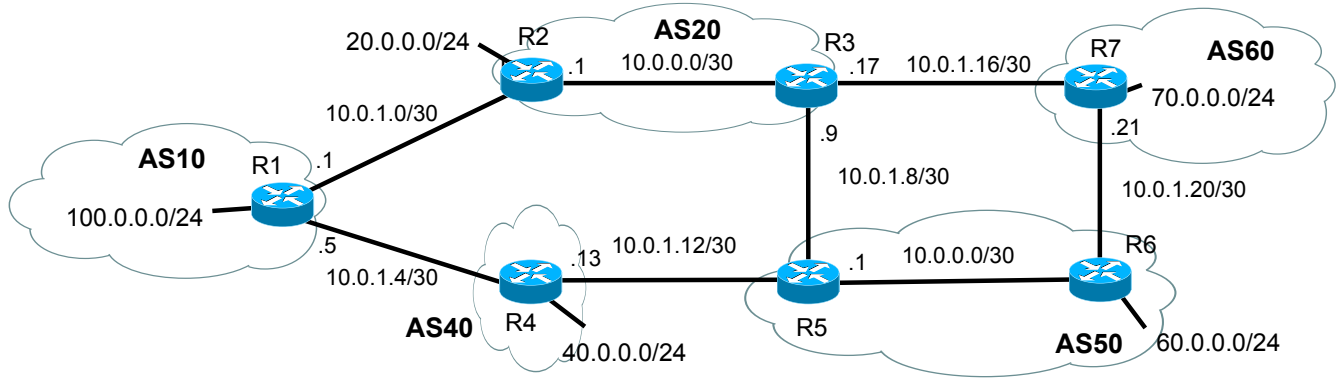
b. Determinar la tabla de encaminamiento de R13 usando el siguiente formato

| Prefijo   | Gateway | Coste |
|-----------|---------|-------|
| 10.1.11.0 | -       | 0     |
| 10.7.1.0  | -       | 0     |
| 10.1.14.0 | -       | 0     |
| 10.1.10.0 | R12     | 12    |
| 10.1.9.0  | R12     | 22    |
| 10.1.13.0 | R9      | 11    |
| 10.2.14.0 | R9      | 20    |
| 10.1.7.0  | R9      | 22    |
| 10.1.2.0  | R9      | 24    |
| 10.1.4.0  | R9      | 34    |
| 10.0.10.0 | R6      | 15    |
| 10.3.2.0  | R6      | 16    |
| 10.1.12.0 | R6      | 20    |
| 10.1.1.0  | R6      | 17    |
| 10.1.0.0  | R6      | 18    |
| 10.4.7.0  | R6      | 25    |

**Problema 2** (2 puntos).

Tiempo de resolución estimado: **25 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 R7 usando una tabla como la siguiente. Indicar claramente cuál es la ruta elegida entre las posibles con el símbolo >. La columna i indica si R7 usa iBGP o eBGP como primer paso hacia el prefijo. Explicar, si necesario, las hipótesis hechas.

| > | i | Prefijo      | Next-hop  | AS-path                      |
|---|---|--------------|-----------|------------------------------|
| > |   | 70.0.0.0/24  | -         | 60                           |
| > |   | 60.0.0.0/24  | 10.0.1.17 | 60 20 50*                    |
| > |   | 20.0.0.0/24  | 10.0.1.17 | 60 20                        |
|   |   |              | 10.0.1.22 | 60 50 20                     |
| > |   | 40.0.0.0/24  | 10.0.1.17 | 60 20 50 40**                |
|   |   |              | 10.0.1.22 | 60 50 40                     |
|   |   | 100.0.0.0/24 | 10.0.1.17 | 60 20 10                     |
|   |   |              | 10.0.1.22 | 60 50 40 10 o 60 50 20 10*** |

\* R3 elige el camino directo a AS50 para el prefijo 60.0.0.0/24 así que anuncia este camino a R7.

\*\* R3 elige el camino por eBGP a R5 y no por iBG a R1 (los as-path son igual de largos y gana eBGP frente a iBGP)

\*\*\* según si a R5 ha llegado antes el prefijo de R4 o de R3. Ya que todos las demás reglas son iguales, R5 se queda con el primero que llega y lo anuncia a R6 que a su vez lo pasa a R7.

- b. Explicar como configurar R7 para que elija la ruta R3-R5-R6 para llegar a 60.0.0.0/24.

Es suficiente que R7 asigne un local-preference de 200 al prefijo 60.0.0.0/24 que recibe de R3.