

Examen Parcial I de Sistemas Telemáticos para Medios Audiovisuales

Dispositivos de Interconexión, OSPF y BGP

GSyC, Universidad Rey Juan Carlos

2 de noviembre de 2015

DISPOSITIVOS DE INTERCONEXIÓN

ATENCIÓN:

- Si ya has usado NetGUI con otro diagrama de red, cierra NetGUI y ejecuta `clean-netgui.sh` antes de volver a lanzar NetGUI.
- En NetGUI, en el menú “Archivo” elige la opción “Abrir” y carga el nombre de archivo `/opt/stma/disp.`
- Se cargará el escenario mostrado en la figura 1.
- **NO ARRANQUES POR AHORA NINGUNA MÁQUINA.** Es importante que las arranques en el orden indicado.
- Si en algún momento quieres volver a tener el escenario en su estado inicial, cierra NetGUI, ejecuta `clean-netgui.sh` y ejecuta después `/opt/stma/disp/reset-lab.`

En la figura 1 se muestra el escenario que has cargado en NetGUI. Ten en cuenta que:

- Las máquinas `s1`, `s2`, `s3`, `s4`, `s5` están configuradas como *switches*.
- Las máquinas `r1`, `r2`, `r3` están configuradas como *routers*.

Arranca de una en una las máquinas (`pc1`, `pc2`, `pc3`, `pc4`) y los *routers* (`r1`, `r2`, `r3`).
NO arranques aún ninguno de los *switches*.

-
1. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se arranca exclusivamente el *switch* `s1`. Indica qué configuración adicional es necesaria para que `pc3` pueda enviar datagramas IP a `pc1` (y que `pc1` los reciba):
- (A)
 - Ejecutar en `r3`: `ifconfig eth0:0 12.0.0.3 netmask 255.255.255.0`
 - Ejecutar en `r3`: `route add -host 11.0.0.101 gw 12.0.0.1`
 - (B)
 - Ejecutar en `r3`: `route add -host 11.0.0.101 gw 12.0.0.1`
 - (C)
 - Ejecutar en `pc3`: `ifconfig eth0:0 11.0.0.103 netmask 255.255.255.0`
 - (D)
 - Ejecutar en `r1`: `ifconfig eth1:0 14.0.0.1 netmask 255.255.255.0`

2. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se arrancan exclusivamente los *switches* s1, s2, s4 y s5. A continuación se ejecuta en pc4 la orden:

```
pc4:~# ping -c 1 11.0.0.101
```

Cuando dicha orden haya terminado de ejecutarse completamente, indica qué interfaces de *switches* han aprendido la dirección Ethernet de r2-eth0:

- (A) ■ s2-eth0
- (B) ■ s2-eth0
■ s4-eth1
- (C) ■ s2-eth0
■ s4-eth1
■ s1-eth1
- (D) ■ s2-eth0
■ s4-eth1
■ s1-eth1
■ s5-eth1

3. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se arrancan exclusivamente los *switches* s1, s2, s4 y s5.

En un instante dado, la tabla de direcciones aprendidas de s5 es:

```
s5:~# brctl showmacs s5
port no mac addr          is local?    ageing timer
 1      00:07:e9:00:00:01    no           3.36
 1      02:f9:58:ad:9a:4c     yes          0.00
 2      0a:b8:0d:2f:75:82     yes          0.00
```

En ese momento, s5 recibe por eth0 la siguiente trama

Eth. Destino	Eth. Origen	Tipo	IP Origen	IP Destino
00:07:e9:00:01:00	00:07:e9:00:00:01	IP	11.0.0.101	13.0.0.104

Indica cuál de las siguientes opciones refleja exactamente todo lo que hace s5 al recibir dicha trama:

- (A) ■ Copia la trama a su interfaz eth1
■ Pone a 0.00 el *ageing timer* de la primera entrada de su tabla de direcciones aprendidas.
- (B) ■ NO copia la trama.
■ Pone a 0.00 el *ageing timer* de la primera entrada de su tabla de direcciones aprendidas.
- (C) ■ Copia la trama a su interfaz eth1
■ Añade una nueva entrada a la tabla de direcciones aprendidas:

```
port no mac addr          is local?    ageing timer
 1      00:07:e9:00:01:00    no           0.00
```
- (D) ■ Copia la trama a su interfaz eth1
■ Añade una nueva entrada a la tabla de direcciones aprendidas:

```
port no mac addr          is local?    ageing timer
 2      00:07:e9:00:01:00    no           0.00
```

4. En un cierto *switch* (que no está en la figura) se ejecuta la siguiente orden:

```
s9:~# brctl show
bridge name      bridge id          STP enabled      interfaces
vs100            8000.1a65e4986698  no              eth0
                                                         eth1.100
                                                         eth2.100
vs200            8000.1a65e4986698  no              eth2
                                                         eth1.200
vs300            8000.1a65e4986698  no              eth1.300
                                                         eth2.300
```

En ese momento, recibe por su **eth0** la siguiente trama:

Eth. Destino	Eth. Origen	Tipo
ff:ff:ff:ff:ff:ff	00:07:e9:00:00:01	ARP

Teniendo en cuenta que dicha trama NO tiene etiqueta de VLAN, indica cuál de las siguientes opciones expresa lo que hará dicho *switch*:

(A) Enviará por **eth1**, **eth2** y **eth3** la trama siguiente:

Eth. Destino	Eth. Origen	Tipo
ff:ff:ff:ff:ff:ff	00:07:e9:00:00:01	ARP

(B) Enviará por **eth1**, **eth2** y **eth3** la trama siguiente:

Eth. Destino	Eth. Origen	ETIQUETA VLAN	Tipo
ff:ff:ff:ff:ff:ff	00:07:e9:00:00:01	100	ARP

(C) Enviará por **eth1** y **eth2** la trama siguiente:

Eth. Destino	Eth. Origen	ETIQUETA VLAN	Tipo
ff:ff:ff:ff:ff:ff	00:07:e9:00:00:01	100	ARP

(D) Descartará la trama recibida, por no pertenecer a ninguna VLAN.

ATENCIÓN:

- Si ya has usado NetGUI con otro diagrama de red, cierra NetGUI y ejecuta `clean-netgui.sh` antes de volver a lanzar NetGUI.
 - En NetGUI, en el menú “Archivo” elige la opción “Abrir” y escribe como nombre de archivo `/opt/stma/ospf`
 - Se cargará el escenario mostrado en la figura 2.
 - **NO ARRANQUES NINGUNA MÁQUINA.** Es importante que las arranques en el orden indicado.
 - Si en algún momento quieres volver a tener el escenario en su estado inicial, cierra NetGUI, ejecuta `clean-netgui.sh` y ejecuta después `/opt/stma/ospf/reset-lab`
-

El sistema autónomo tiene configurado OSPF como protocolo de encaminamiento interior. Arranca todos los *routers* de la figura salvo **as20-r2**.

Espera unos segundos para que los *routers* se hayan intercambiado la información de encaminamiento usando OSPF y hayan configurado sus tablas de encaminamiento.

Arranca **as20-r2**.

Espera unos segundos para que los *routers* se hayan intercambiado la información de encaminamiento usando OSPF y hayan configurado sus tablas de encaminamiento.

5. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), se interrumpe la ejecución de **quagga** en **as20-r1**. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con respecto al camino que siguen los paquetes que van desde **pc3** a **pc1**:
- (A) Los paquetes llevan el mismo camino que antes de interrumpir **quagga** en **as20-r1** ya que **pc3** no está atendiendo a los mensajes del protocolo OSPF.
 - (B) Los paquetes llevarán un camino diferente cuando transcurran 40 segundos después de interrumpir **quagga** en **as20-r1**, debido a que **as20-r6** ha dejado de recibir los mensajes HELLO de **as20-r1** y **as20-r6** modificará su tabla de encaminamiento.
 - (C) Los paquetes llevarán un camino diferente cuando transcurran 3600 segundos desde que **as20-r6** recibiera los anuncios que le enviara **as20-r1**, debido a que en ese momento caducarán en **as20-r6** los anuncios enviados por **as20-r1** y **as20-r6** modificará su tabla de encaminamiento.
 - (D) Los paquetes llevarán un camino diferente después de interrumpir **quagga** en **as20-r1** debido a que **as20-r1** antes de detenerse enviará anuncios **Network-LSA** y **Router-LSA** para informar al resto de routers OSPF de que va a interrumpir la ejecución de **quagga** y **as20-r6** modificará su tabla de encaminamiento.

6. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento). Se desea conectar un nuevo *router* **as20-r7** con una única interfaz de red (12.0.10.7) al **hub4**. El nuevo *router* tendrá activado OSPF en su fichero **daemons** y se habrá configurado el fichero **ospfd.conf** con el siguiente contenido:

```
router ospf
  router-id 12.0.10.7
  network 12.0.10.0/24 area 0
```

Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta para que **as20-r7** aprenda por OSPF como alcanzar todas las subredes de la figura:

- (A) La configuración es correcta y pasados unos segundos **as20-r7** habrá aprendido por OSPF como alcanzar todas las subredes de la figura.
 - (B) Es necesario realizar modificaciones únicamente en el fichero **ospfd.conf** de **as20-r7** para que **as20-r7** pueda aprender por OSPF como alcanzar todas las subredes de la figura.
 - (C) Es necesario realizar modificaciones únicamente en el fichero **ospfd.conf** de **as20-r6** para que **as20-r7** pueda aprender por OSPF como alcanzar todas las subredes de la figura.
 - (D) Es necesario realizar modificaciones en los ficheros **ospfd.conf** de **as20-r6** y **as20-r7** para que **as20-r7** pueda aprender por OSPF como alcanzar todas las subredes de la figura.
7. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento). El *router* **as20-r6** tiene almacenado el siguiente anuncio para el que sólo se muestran algunos de los campos más relevantes:

```
LS Age: 10
LS Type: router-LSA
Link State ID: 12.0.6.5
Advertising Router: 12.0.6.5
LS Seq Number: 80000009
Number of Links: 4
...
```

Supón que el *router* **as20-r6** recibe a través de su interfaz **eth0** el siguiente anuncio:

```
LS Age: 3
LS Type: router-LSA
Link State ID: 12.0.6.5
Advertising Router: 12.0.6.5
LS Seq Number: 80000009
Number of Links: 4
...
```

Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- (A) De los datos del enunciado no se puede saber si **as20-r6** almacenará el anuncio recibido y/o lo reenviará a través de sus interfaces.
 - (B) El *router* **as20-r6** no almacenará el anuncio recibido pero sí lo reenviará a través de su interfaz **eth1**.
 - (C) El *router* **as20-r6** almacenará el anuncio recibido y lo reenviará a través de su interfaz **eth1**.
 - (D) El *router* **as20-r6** no almacenará el anuncio recibido y no lo reenviará a través de su interfaz **eth1**.
8. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), indica cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con respecto al anuncio **Network-LSA** de la subred 12.0.5.0/24:
- (A) El anuncio que envía **as20-r5** lleva dos campos **Attached Router** con el valor 12.0.8.2 y 12.0.6.5.
 - (B) El anuncio que envía por **as20-r5** lleva un único campo **Attached Router** con el valor 12.0.8.2.
 - (C) El anuncio que envía **as20-r5** lleva dos campos **Attached Router** con el valor 12.0.5.2 y 12.0.5.5.
 - (D) El anuncio que envía por **as20-r5** lleva un único campo **Attached Router** con el valor 12.0.5.2.

ATENCIÓN:

- Si ya has usado NetGUI con otro diagrama de red, cierra NetGUI y ejecuta `clean-netgui.sh` antes de volver a lanzar NetGUI.
- En NetGUI, en el menú “Archivo” elige la opción “Abrir” y escribe como nombre de archivo `/opt/stma/bgp`
- Se cargará el escenario mostrado en la figura 3.
- **NO ARRANQUES NINGUNA MÁQUINA.** Es importante que las arranques en el orden indicado.
- Si en algún momento quieres volver a tener el escenario en su estado inicial, cierra NetGUI, ejecuta `clean-netgui.sh` y ejecuta después `/opt/stma/bgp/reset-lab`

Los sistemas autónomos AS10, AS20, AS30, AS40, AS50, AS60, AS70, AS80 y AS90 están utilizando BGP como protocolo de encaminamiento exterior para intercambiar sus tablas de encaminamiento. Se han definido entre ellos las siguientes relaciones entre sistemas autónomos:

- AS10 y AS20 mantienen una relación de tránsito donde AS10 es el proveedor y AS20 es el cliente.
- AS10 y AS30 mantienen una relación de tránsito donde AS10 es el proveedor y AS30 es el cliente.
- AS20 y AS90 mantienen una relación de tránsito donde AS20 es el proveedor y AS90 es el cliente.
- AS20 y AS70 mantienen una relación de tránsito donde AS20 es el proveedor y AS70 es el cliente.
- AS30 y AS50 mantienen una relación de tránsito donde AS30 es el proveedor y AS50 es el cliente.
- AS30 y AS60 mantienen una relación de tránsito donde AS30 es el proveedor y AS60 es el cliente.
- AS40 y AS20 mantienen una relación de tránsito donde AS40 es el proveedor y AS20 es el cliente.
- AS50 y AS70 mantienen una relación de tránsito donde AS50 es el proveedor y AS70 es el cliente.
- AS70 y AS80 mantienen una relación de tránsito donde AS70 es el proveedor y AS80 es el cliente.
- AS10 y AS40 mantienen una relación entre iguales.
- AS50 y AS90 mantienen una relación entre iguales.
- AS60 y AS70 mantienen una relación entre iguales.

Arranca todos los *routers* de la figura. Espera unos minutos a que los *routers* se intercambien la información de encaminamiento a través de BGP.

9. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y tienen sus tablas de encaminamiento configuradas), ha ocurrido algún problema en uno de los *routers* de la figura. Abre la captura de tráfico que se encuentra en el fichero `/opt/stma/bgp.cap` e indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- (A) `as50-r1` está enviando un anuncio a `as70-r1` para que `as70-r1` alcance las subredes `19.0.0.0/15` a través de un nuevo camino utilizando a `as50-r1`.
 - (B) `as50-r1` está enviando un anuncio a `as70-r1` para que `as70-r1` elimine las subredes `19.0.0.0/15` que tenía aprendidas a través de `as50-r1`.
 - (C) En la captura no se muestra información suficiente para saber si se están anunciando nuevas rutas o se están eliminando rutas anunciadas previamente.
 - (D) `as50-r1` está enviando una actualización de ruta sin contenido sólo para informar a `as70-r1` de que `as50-r1` sigue activo.

10. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y tienen sus tablas de encaminamiento configuradas), indica cuál de las siguientes afirmaciones es cierta dadas las relaciones entre sistemas autónomos previamente definidas:
- (A) Hay un error en la configuración de exportación de rutas en **as30-r1**.
 - (B) Hay un error en la configuración de exportación de rutas en **as60-r1**.
 - (C) Hay un error en la configuración de exportación de rutas en **as70-r1**.
 - (D) Hay un error en la configuración de exportación de rutas en **as10-r1**.
11. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y tienen sus tablas de encaminamiento configuradas), indica cuál de las siguientes razones es la que ha utilizado **as10-r1** para decidir cuál es su ruta preferida para alcanzar las subredes de AS70 entre las alternativas que tiene en su tabla BGP:
- (A) **as10-r1** ha decidido elegir su ruta preferida hacia las subredes de AS70 porque es la que tiene un atributo **LOCAL_PREF** mayor.
 - (B) **as10-r1** ha decidido elegir su ruta preferida hacia las subredes de AS70 porque es la que tiene un atributo **AS_PATH** más corto.
 - (C) **as10-r1** ha decidido elegir su ruta preferida hacia las subredes de AS70 porque es la que única que tiene un atributo **NEXT_HOP** accesible desde **as10-r1**.
 - (D) **as10-r1** ha decidido elegir su ruta preferida hacia las subredes de AS70 porque es la única que tiene un atributo **ORIGIN** con valor IGP.
12. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y tienen sus tablas de encaminamiento configuradas), indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- (A) **as20-r1** no ha recibido de **as40-r1** un anuncio de las subredes 11.0.0.0/15.
 - (B) **as20-r1** ha recibido de **as40-r1** un anuncio de las subredes 11.0.0.0/15. **as20-r1** ha reenviado a sus vecinos BGP **as90-r1**, **as10-r1** y **as70-r1** el anuncio de las subredes 11.0.0.0/15 que **as20-r1** ha recibido de **as40-r1**.
 - (C) **as20-r1** ha recibido de **as40-r1** un anuncio de las subredes 11.0.0.0/15. **as20-r1** ha reenviado a sus vecinos BGP **as90-r1** y **as70-r1** el anuncio de las subredes 11.0.0.0/15 que **as20-r1** ha recibido de **as40-r1**.
 - (D) **as20-r1** ha recibido de **as40-r1** un anuncio de las subredes 11.0.0.0/15. **as20-r1** no ha reenviado a sus vecinos BGP el anuncio de las subredes 11.0.0.0/15 que **as20-r1** ha recibido de **as40-r1**.

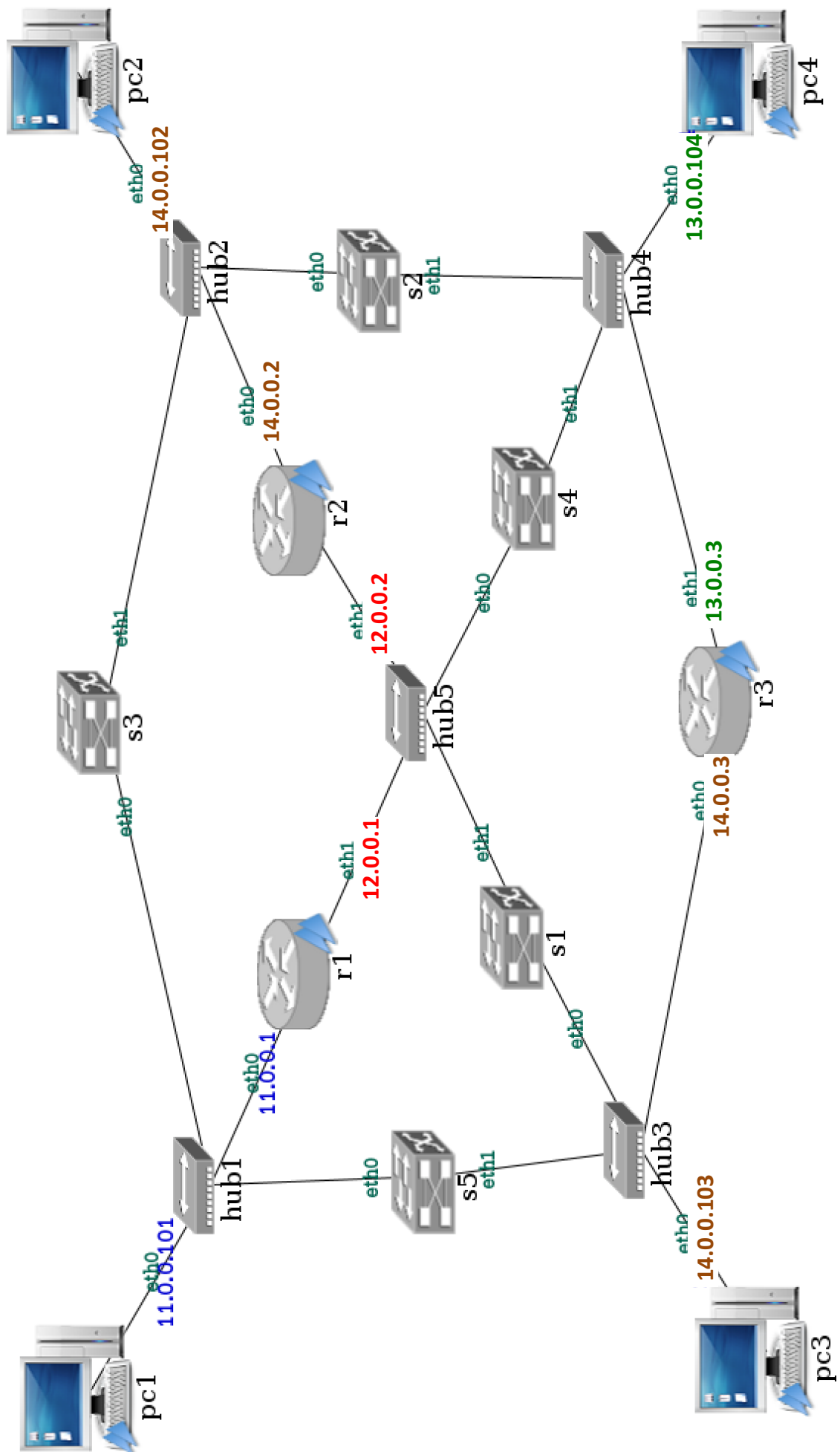


Figura 1: Dispositivos de Interconexión

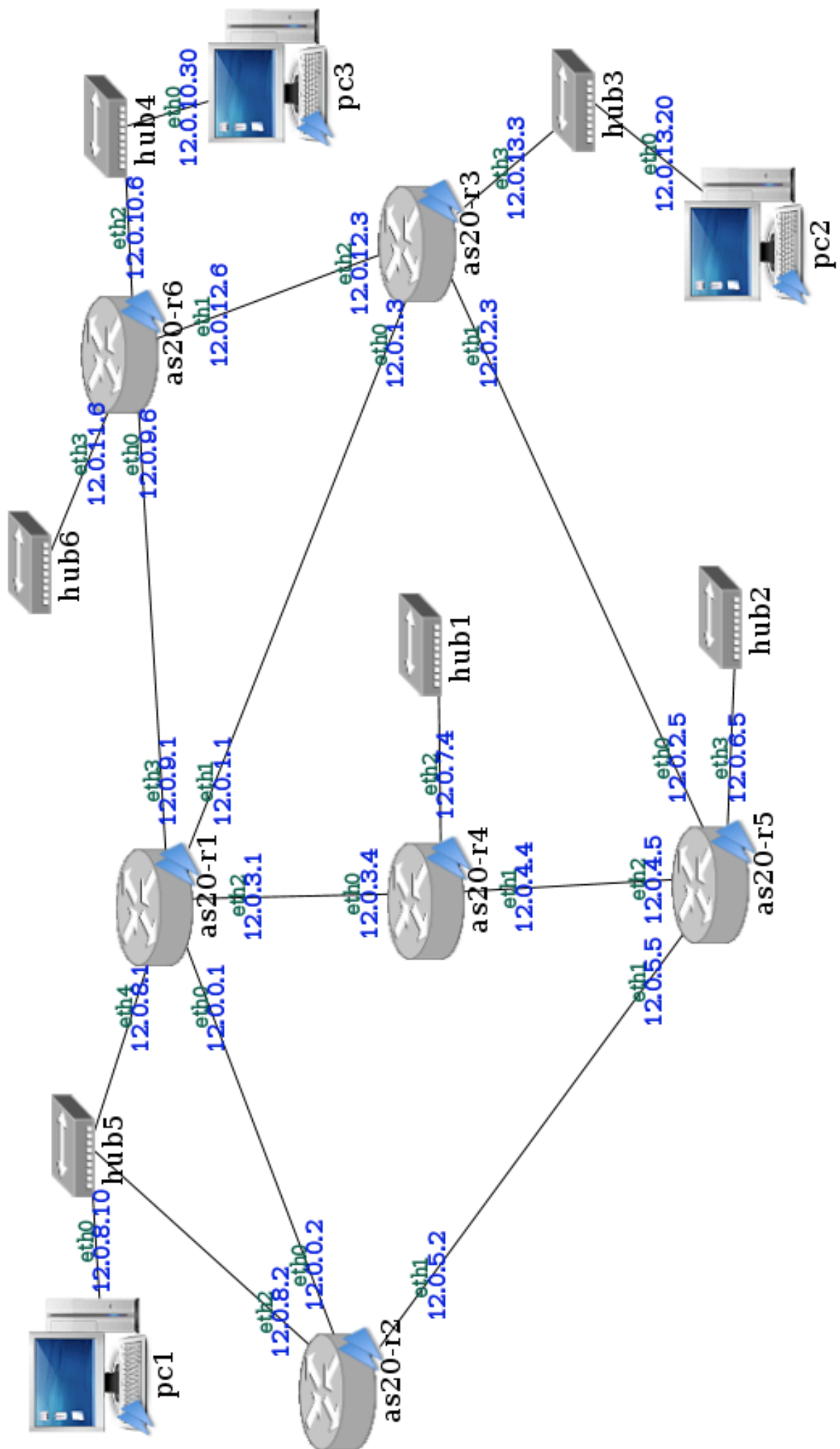


Figura 2: Encaminamiento OSPF

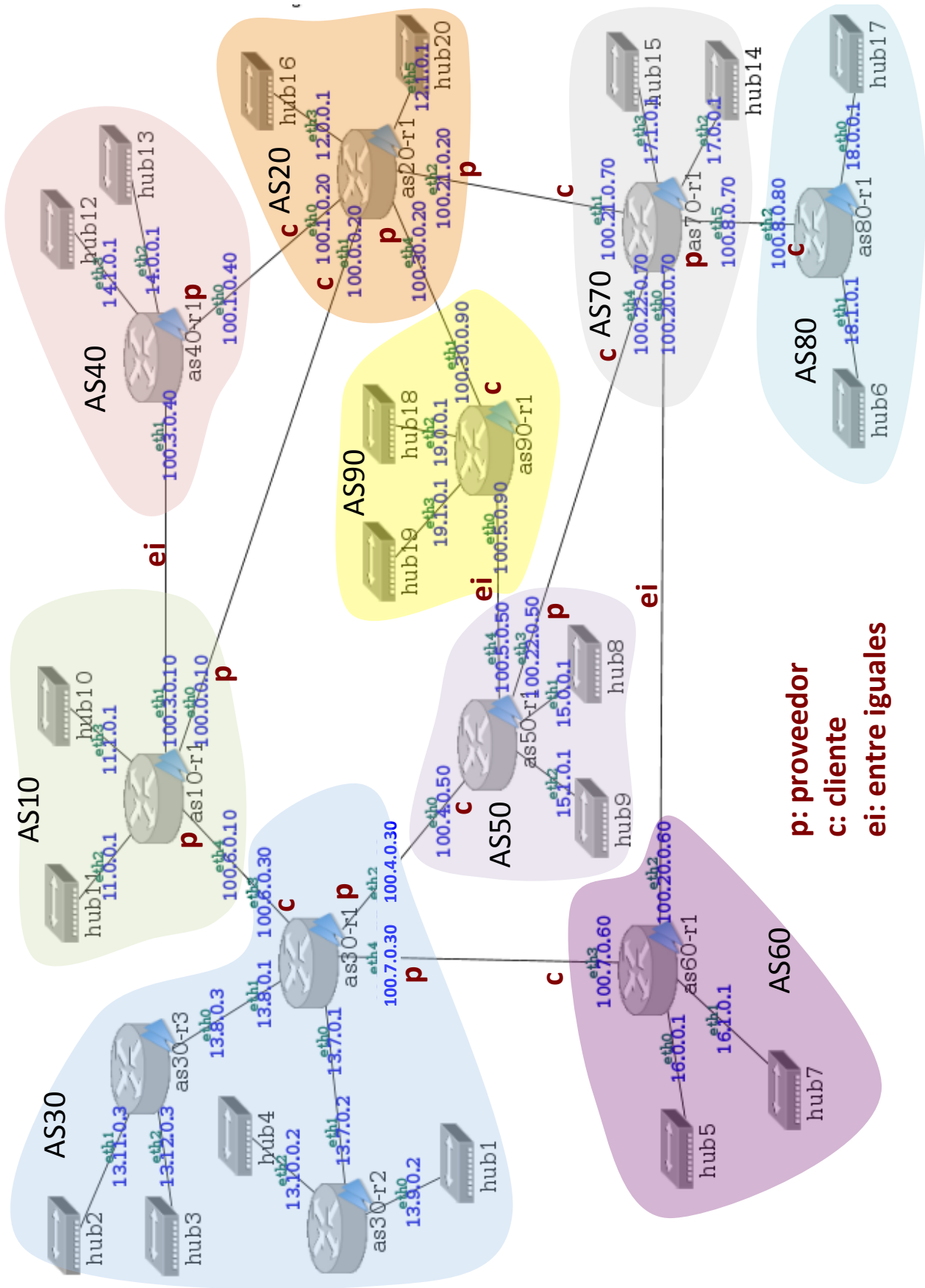


Figura 3: Encaminamiento BGP