

# Examen Parcial I de Sistemas Telemáticos para Medios Audiovisuales

## Dispositivos de Interconexión, OSPF y BGP

GSyC, Universidad Rey Juan Carlos

22 de junio 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/stma1/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/stma1/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`, `s6`, `s7`, `s8` están configuradas como *switches* y cuando se arranquen tendrán STP activado.
- Las máquinas `r1`, `r2`, `r3` están configuradas como *routers*.

Arranca de una en una las máquinas (`pc1`, `pc2`, `pc3`, `pc4`, `pc5`) y los *routers* (`r1`, `r2`, `r3`).  
**NO** arranques aún ninguno de los *switches*.

---

1. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se activan exclusivamente los *switches* `s7`, y `s4`.

Indica qué configuración adicional es necesaria para que `pc4` pueda enviar datagramas IP a `pc1` y éste los reciba.

- (A) ■ Ejecutar en `r1`: `ifconfig eth1:0 11.0.0.2 netmask 255.255.255.0`
- (B) ■ Activar *proxy* ARP en `r1-eth1` para que responda por la 11.0.0.101.
- (C) ■ Activar *proxy* ARP en `r1-eth1` para que responda por la 11.0.0.104.
  - Ejecutar en `r1`: `route add -host 11.0.0.101 dev eth0`
- (D) ■ Activar *proxy* ARP en `r1-eth0` para que responda por la 11.0.0.101.
  - Ejecutar en `r1`: `route add -host 11.0.0.101 dev eth0`

2. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se arrancan exclusivamente los *switches* s1, s2, s4 y s6, **Y SE DESACTIVA STP EN ELLOS.**

En un instante dado, las direcciones NO locales de la tabla de direcciones aprendidas de s2 son:

```
s2:~# brctl showmacs s2
port no mac addr          is local?    ageing timer
  1    00:07:e9:00:00:01    no           120.72
  2    00:07:e9:00:00:02    no           123.31
```

En ese momento, s2 recibe por s2-eth2 la siguiente trama Ethernet:

Eth. Destino	Eth. Origen	Protocolo	Solicitud/Respuesta	IP buscada
ff:ff:ff:ff:ff:ff	00:07:e9:00:01:01	ARP	Solicitud	¿14.0.0.3?

Indica cuáles serán las direcciones NO locales de la tabla de direcciones aprendidas de s2 justo después de que dicha trama haya abandonado ese *switch*:

- (A) s2:~# brctl showmacs s2
- ```
port no mac addr          is local?    ageing timer
  1    00:07:e9:00:00:01    no           120.72
  2    00:07:e9:00:00:02    no           123.31
  3    00:07:e9:00:01:01    no            0.03
```
- (B) s2:~# brctl showmacs s2
- ```
port no mac addr          is local?    ageing timer
  1    00:07:e9:00:00:01    no           120.72
  2    00:07:e9:00:00:02    no           123.31
  4    00:07:e9:00:03:00    no            0.03
```
- (C) s2:~# brctl showmacs s2
- ```
port no mac addr          is local?    ageing timer
  1    00:07:e9:00:00:01    no           120.72
  2    00:07:e9:00:00:02    no           123.31
  3    00:07:e9:00:01:01    no            0.03
  4    00:07:e9:00:03:00    no            0.12
```
- (D) s2:~# brctl showmacs s2
- ```
port no mac addr          is local?    ageing timer
  1    00:07:e9:00:00:01    no           120.72
  2    00:07:e9:00:00:02    no           123.31
```

3. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se arrancan todos los *switches*.

Pasado al menos 1 minuto, indica cuál es el número total de puertos bloqueados en *switches*:

- (A) 1  
(B) 2  
(C) 3  
(D) 4

4. Partiendo de la configuración inicial del escenario, se arrancan exclusivamente los *switches* s1, s2, s3, s4, s5, s7, y s8, se borra la configuración actual de cada uno de esos *switches* y se configuran VLANs en ellos.

Indica cuál de las siguientes configuraciones que se muestran para s4 permitiría haber realizado la captura del fichero /opt/stma1/vlan1.cap:

(A) s4:~# brctl show

bridge name	bridge id	STP enabled	interfaces
vs100	8000.2afe7fd13d03	no	eth0 eth2
vs400	8000.86208645bb80	no	eth1 eth2

(B) s4:~# brctl show

bridge name	bridge id	STP enabled	interfaces
vs100	8000.2afe7fd13d03	no	eth0 eth2.400
vs400	8000.86208645bb80	no	eth1 eth2.100

(C) s4:~# brctl show

bridge name	bridge id	STP enabled	interfaces
vs100	8000.2afe7fd13d03	no	eth1 eth2.100
vs400	8000.86208645bb80	no	eth0 eth2.400

(D) s4:~# brctl show

bridge name	bridge id	STP enabled	interfaces
vs100	8000.2afe7fd13d03	no	eth0 eth2.100
vs400	8000.86208645bb80	no	eth1 eth2.400

**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/stma1/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/stma1/ospf/reset-lab`

---

El sistema autónomo tiene configurado OSPF como protocolo de encaminamiento interior. Se han definido 4 áreas OSPF:

- Área 0: r1, r2 y r3.
- Área 1: r1, r4, r5 y r6.
- Área 2: r2 y r7.
- Área 3: r3, r8, r9 y r10.

Arranca todos los *routers* de la figura.

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), indica en qué subred se ha podido capturar el siguiente mensaje:

```
LS Type: Router-LSA
Link State ID: 11.5.0.1
Advertising Router: 11.5.0.1
Number of Links: 3
  Type: Transit ID: 11.3.0.4      Data: 11.3.0.1      Metric: 10
  Type: Transit ID: 11.5.0.5      Data: 11.5.0.1      Metric: 10
  Type: Transit ID: 11.4.0.6      Data: 11.4.0.1      Metric: 10
```

- (A) En ninguna de las subredes de la figura.
- (B) Exclusivamente en las subredes 11.3.0.0/16, 11.4.0.0/16, 11.5.0.0/16.
- (C) Exclusivamente en las subredes 11.0.0.0/16, 11.1.0.0/16, 11.3.0.0/16, 11.4.0.0/16, 11.5.0.0/16.
- (D) Exclusivamente en las subredes 11.3.0.0/16, 11.4.0.0/16, 11.5.0.0/16, 11.6.0.0/16.
6. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), se consulta la tabla de vecinos de uno de los routers de la figura (no se muestra la información de la columna **State** por no ser relevante para esta pregunta):

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
11.5.0.1	1		9.23s	11.1.0.1	eth0:11.1.0.2
11.18.0.3	1		31.23s	11.2.0.3	eth0:11.2.0.2
11.12.0.7	1		38.23s	11.12.0.7	eth0:11.12.0.2

Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta atendiendo a la información mostrada anteriormente:

- (A) Hace más de 30 segundos que r2 recibió el último mensaje HELLO de r3.
- (B) Hace más de 30 segundos que r3 recibió el último mensaje HELLO de r2.
- (C) Hace más de 30 segundos que r1 recibió el último mensaje HELLO de r2.
- (D) Hace más de 30 segundos que r2 recibió el último mensaje HELLO de r1.

7. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), en un momento dado se consulta la siguiente información en uno de los *routers* de la figura (no se muestra la información de las columnas *Age*, *Seq#* y *CkSum* por no ser relevante para esta pregunta):

Summary Link States (Area 0.0.0.2)					
Link ID	ADV Router	Age	Seq#	CkSum	Route
11.0.0.0	11.12.0.2				11.0.0.0/16
11.1.0.0	11.12.0.2				11.1.0.0/16
11.2.0.0	11.12.0.2				11.2.0.0/16
11.3.0.0	11.12.0.2				11.3.0.0/16
11.4.0.0	11.12.0.2				11.4.0.0/16
11.5.0.0	11.12.0.2				11.5.0.0/16
11.6.0.0	11.12.0.2				11.6.0.0/16
11.7.0.0	11.12.0.2				11.7.0.0/16
11.8.0.0	11.12.0.2				11.8.0.0/16
11.9.0.0	11.12.0.2				11.9.0.0/16

Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta atendiendo a la información mostrada anteriormente.

- (A) El contenido de la tabla se explica porque **r3** está apagado, de lo contrario deberían aparecer más entradas.
  - (B) El contenido de la tabla se explica porque **r2** está apagado, de lo contrario deberían aparecer más entradas.
  - (C) El contenido de la tabla se explica porque **r8** está apagado, de lo contrario deberían aparecer más entradas.
  - (D) El contenido de la tabla se explica porque **r7** está apagado, de lo contrario deberían aparecer más entradas.
8. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* están arrancados y ya han configurado sus tablas de encaminamiento), se conecta un nuevo router **r11** que por ahora se conecta exclusivamente a la subred 11.9.0.0/16 a través del **hub7**. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:
- (A) Sólo los routers del área 1 modificarán sus tablas de encaminamiento IP para incluir la dirección IP del nuevo router.
  - (B) Todos los routers de la figura modificarán sus tablas de encaminamiento IP para incluir la dirección IP del nuevo router.
  - (C) Ninguno de los routers de la figura modificará su tabla de encaminamiento IP.
  - (D) Sólo **r5** que está directamente conectado a **r11** modificará su tabla de encaminamiento IP.

### 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/stma1/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/stma1/bgp/reset-lab`

---

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

Arranca todos los *routers* de la figura **excepto as80-r1**. Espera unos minutos a que los *routers* se intercambien la información de encaminamiento a través de BGP.

Utiliza **as80-r1** sólo en la pregunta que en la que se indique explícitamente.

El sistema autónomo AS30 está utilizando OSPF como protocolo de encaminamiento interior.

9. El *router* **as80-r1** no tiene terminada su configuración BGP. Indica cuál de las siguientes opciones es la correcta para el fichero **bgpd.conf** de **as80-r1** con respecto a la exportación de rutas con sus vecinos:

- (A) 

```
neighbor 100.2.0.30 filter-list listaExp out
neighbor 100.8.0.50 filter-list listaExp out

ip as-path access-list listaExp permit ^$
ip as-path access-list listaExp deny .*
```
- (B) 

```
neighbor 100.8.0.50 filter-list listaExp out

ip as-path access-list listaExp permit ^$
ip as-path access-list listaExp deny .*
```
- (C) 

```
neighbor 100.2.0.30 filter-list listaExp out

ip as-path access-list listaExp permit ^$
ip as-path access-list listaExp deny .*
```
- (D) 

```
neighbor 100.2.0.30 filter-list listaExpAS30 out
neighbor 100.8.0.50 filter-list listaExpAS50 out

ip as-path access-list listaExpAS30 permit ^$
ip as-path access-list listaExpAS50 deny .*
```

10. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* salvo **as80-r1** están arrancados y tienen sus tablas de encaminamiento configuradas), indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

- (A) **as10-r1** ha seleccionado la mejor ruta para alcanzar AS60 a través de **as30-r1** debido a la configuración del parámetro LOCAL\_PREF en **as30-r1**.
- (B) **as10-r1** ha seleccionado la mejor ruta para alcanzar AS60 a través de **as20-r1** debido a la configuración del parámetro LOCAL\_PREF en **as20-r1**.
- (C) **as10-r1** ha seleccionado la mejor ruta para alcanzar AS60 a través de **as20-r1** debido a la configuración del parámetro LOCAL\_PREF en **as10-r1**.
- (D) **as10-r1** ha seleccionado la mejor ruta para alcanzar AS60 a través de **as30-r1** debido a la configuración del parámetro LOCAL\_PREF en **as10-r1**.

11. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* salvo **as80-r1** están arrancados y tienen sus tablas de encaminamiento configuradas). Se ejecuta el siguiente comando:

```
as20-r1:~# ping 13.11.0.3
```

Indica por qué no funciona el comando anterior:

- (A) **as20-r1** no tiene ruta para alcanzar 13.11.0.3 porque **as30-r1** no ha exportado por BGP dicha ruta.
- (B) **as30-r3** no tiene ruta para alcanzar **as20-r1** porque aunque **as30-r1** tiene dicha ruta, no se la ha exportado por OSPF a **as30-r3**.
- (C) **as30-r3** no tiene ruta para alcanzar **as20-r1** porque **as30-r1** no ha recibido dicha ruta por BGP y por tanto no ha podido exportarla por OSPF a **as30-r3**.
- (D) **as20-r1** no tiene ruta para alcanzar 13.11.0.3 porque **as10-r1** no ha exportado dicha ruta por BGP.

12. Partiendo de la situación inicial (todos los *routers* salvo **as80-r1** están arrancados y tienen sus tablas de encaminamiento configuradas), indica por qué en la tabla BGP **as30-r1** no existe una ruta para alcanzar las subredes de AS70 a través del AS\_PATH=AS40 AS20 AS70.
- (A) Porque AS40 no le exporta las subredes de AS70 a AS30.
  - (B) Porque AS20 no le exporta las subredes de AS70 a AS40 y por tanto, AS40 no puede exportárselas a AS30.
  - (C) Porque AS70 no le exporta las subredes de AS70 a AS20, por tanto AS20 no se las puede exportar a AS40 y, por último, AS40 no puede exportárselas a AS30.
  - (D) Porque AS30 prefiere la ruta para alcanzar AS70 a través de AS10 y **as30-r1** elimina de su tabla BGP la ruta con AS\_PATH=AS40 AS20 AS70.



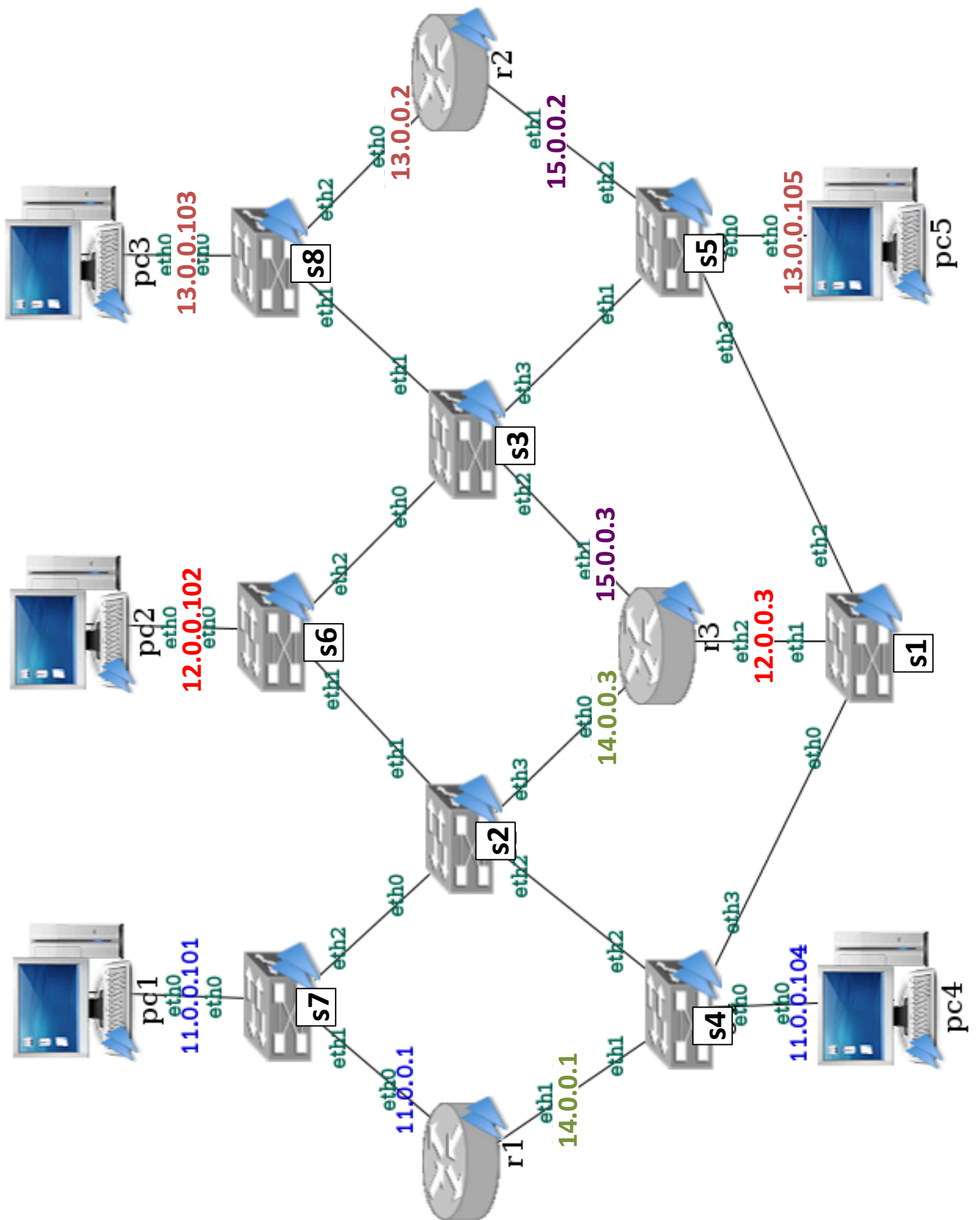


Figura 1: Dispositivos de Interconexión

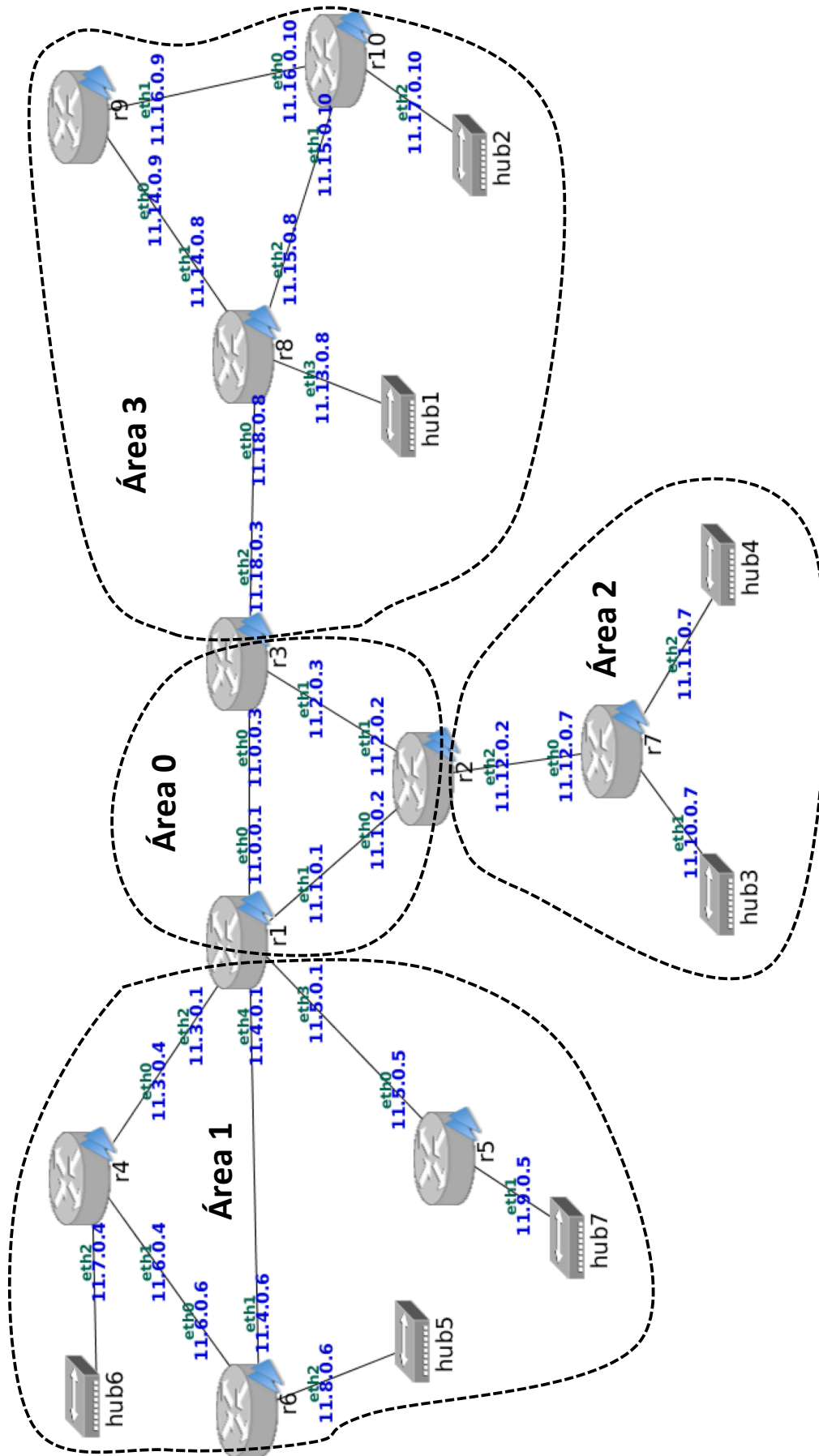


Figura 2: OSPF

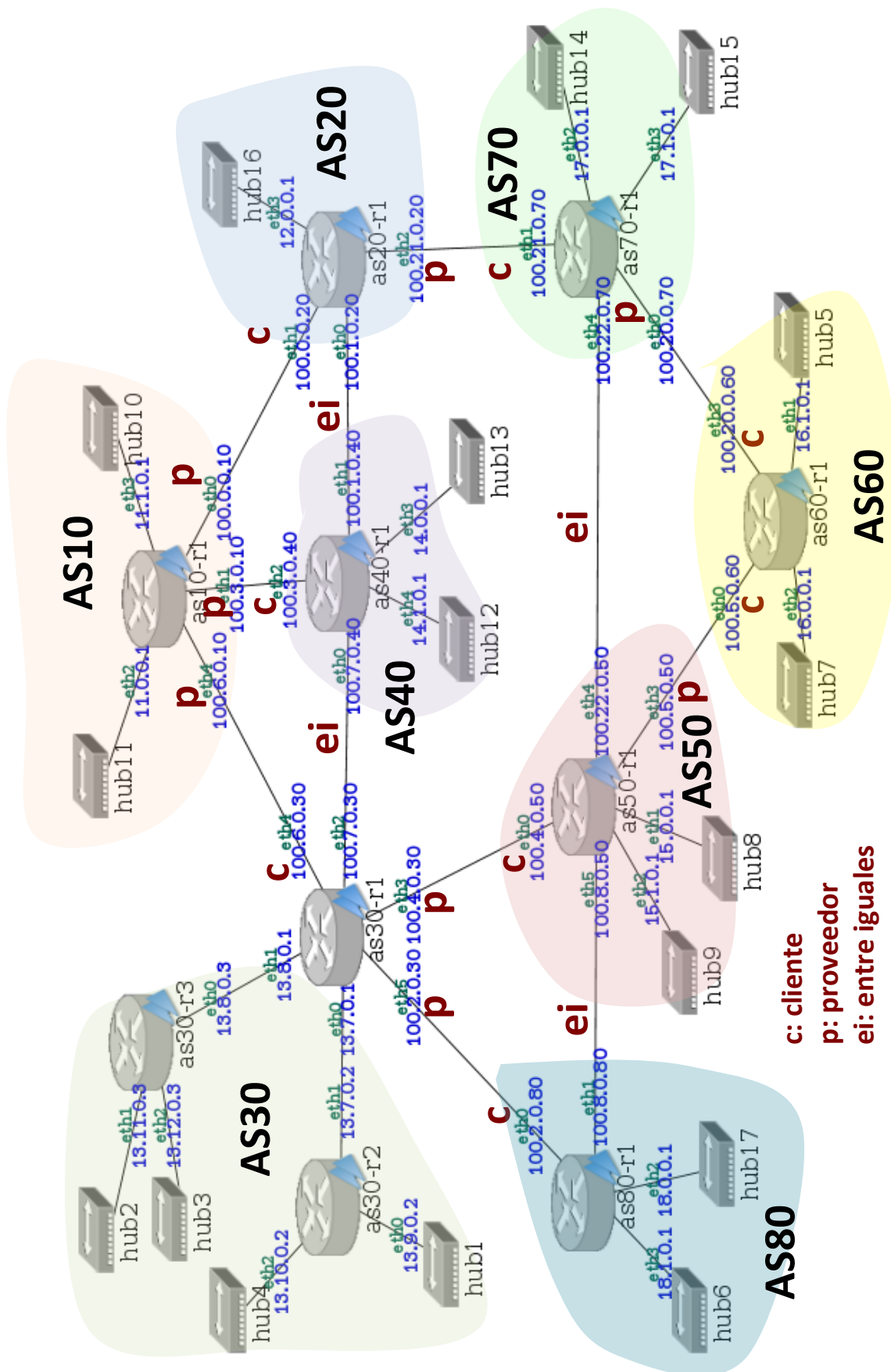


Figura 3: BGP