

# NetGUI: Configuración de OSPF en Quagga Sistemas Telemáticos

Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones y  
Sistemas Telemáticos y Computación

URJC

Febrero de 2018



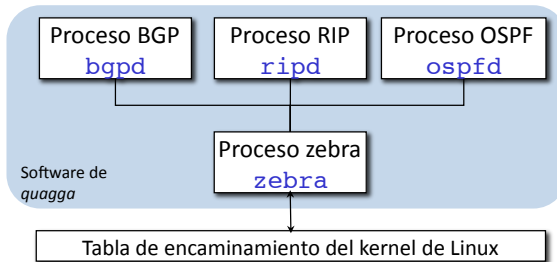
©2018 Grupo de Sistemas y Comunicaciones.  
Algunos derechos reservados.  
Este trabajo se distribuye bajo la licencia  
Creative Commons Attribution Share-Alike  
disponible en <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/es>

# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración
- 3 Iniciar Quagga
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh

# Quagga

- Quagga ([www.quagga.net](http://www.quagga.net)) es un software que gestiona la tabla de encaminamiento de una máquina Linux según el funcionamiento de varios protocolos de encaminamiento de la arquitectura TCP/IP.
- La arquitectura de Quagga está formada por un conjunto de procesos:
  - Proceso **zebra**: actualiza la tabla de encaminamiento e intercambia rutas según diferentes protocolos de encaminamiento
  - Proceso de cada protocolo de encaminamiento: **ripd**, **ospfd**, **bgpd**
- Utilizaremos Quagga para probar los protocolos: OSPFv2 y BGP-4.



# Configuración y monitorización de los procesos de Quagga

- Configuración a través de los ficheros que se encuentran en la carpeta `/etc/quagga`:
  - `daemons` (ver pág. 7)
  - `ospfd.conf` (ver pág. 9)
- Monitorización a través de:
  - capturas de tráfico, utilizando `tcpdump` con la opción `-s 0` que permite capturar los paquetes completos.
  - Shell VTY (Virtual Terminal Interface): `vttysh` (págs. 14–28)  
La Shell VTY se comunica con cada uno de los procesos *quagga* de la máquina y permite configurar los protocolos de encaminamiento y monitorizar su comportamiento.

# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración**
- 3 Iniciar Quagga
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh

# daemons

- Contiene el nombre de los procesos de encaminamiento que se desean activar.
- Para editarlo y activar OSPF podemos usar:

`mcedit /etc/quagga/daemons`

```
# ...  
# Entries are in the format:  <daemon>=(yes|no|priority)  
# ...  
# ...  
# /usr/doc/quagga/README.Debian for details.  
# Daemons are: bgpd quagga ospfd ospf6d ripd ripngd isisd  
zebra=yes  
bgpd=no  
ospfd=yes  
ospf6d=no  
ripd=no  
ripngd=no  
isisd=no
```




Diagram illustrating the configuration of OSPF in the Quagga daemons file. Two arrows point from the text box to the configuration entries:

- Arrow 1 points to `ospfd=yes`.
- Arrow 2 points to `zebra=yes`.

Activa OSPF en el router

# ospfd.conf, todas las interfaces en el mismo área

- Contiene la configuración propia de OSPF.
- Para editarlo podemos usar:

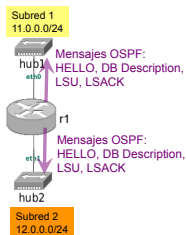
`mcedit /etc/quagga/ospfd.conf`

```
! *- ospf *-
!
! OSPFd sample configuration file
!
hostname ospfd
password zebra

router ospf
  router-id 12.0.0.1
  network 11.0.0.0/24 area 0
  network 12.0.0.0/24 area 0
```

Asignamos como ID del router la mayor de sus IPs por las que se activará OSPF

Activar OSPF en las interfaces conectadas a estas redes, pertenecientes al área 0: a través de eth0 y eth1 se anunciarán las rutas utilizando OSPF. Hay que especificar a qué área pertenece cada interfaz del router por la que se activa OSPF.

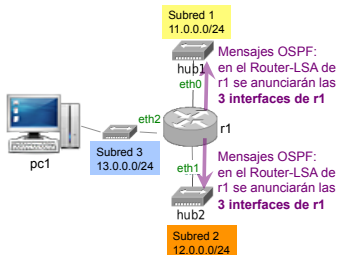




## ospfd.conf: interfaces pasivas

```
! -*- ospf -*-
!
! OSPFd sample configuration file
!
hostname ospfd
password zebra

router ospf
router-id 13.0.0.1
passive-interface eth2
network 11.0.0.0/24 area 0
network 12.0.0.0/24 area 0
network 13.0.0.0/24 area 0
```

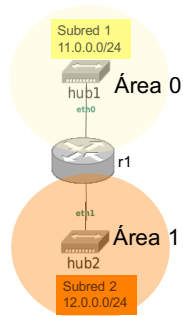


La interfaz eth0 es pasiva, no se envían mensajes OSPF a través de ella

Es necesario incluir la subred de la interfaz pasiva para que se incluya la información de dicha interfaz en el Router-LSA

# ospfd.conf, interfaces en diferentes áreas

```
! -*- ospf -*-  
!  
! OSPFd sample configuration file  
!  
hostname ospfd  
password zebra  
  
router ospf  
  router-id 12.0.0.1  
  network 11.0.0.0/24 area 0  
  network 12.0.0.0/24 area 1
```



# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración
- 3 Iniciar Quagga**
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh

# Iniciar Quagga

- Al iniciar un *router* en NetGUI normalmente el software de quagga no estará arrancado. Para realizar una configuración:
  - ❶ Se editan los ficheros de configuración
  - ❷ Se arranca quagga:  
`/etc/init.d/quagga start`
  - ❸ Se realiza la monitorización.
  - ❹ Si es necesario modificar la configuración:
    - se interrumpe la ejecución de quagga:  
`/etc/init.d/quagga stop`
    - se modifican los ficheros
    - se vuelve a arrancar quagga:  
`/etc/init.d/quagga start`
- En algunos escenarios de NetGUI puede que algunos *routers* estén preconfigurados para que arranquen con quagga ya lanzado.

# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración
- 3 Iniciar Quagga
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh**

## vtysh

```
r1:~# vtysh
```

```
Copyright 1996-2005 Kunihiro Ishiguro, et al.
```

```
r1# ?
```

clear	Reset functions
configure	Configuration from vty interface
copy	Copy from one file to another
debug	Debugging functions (see also 'undebug')
disable	Turn off privileged mode command
end	End current mode and change to enable mode
exit	Exit current mode and down to previous mode
list	Print command list
no	Negate a command or set its defaults
ping	Send echo messages
quit	Exit current mode and down to previous mode
show	Show running system information
ssh	Open an ssh connection
start-shell	Start UNIX shell
telnet	Open a telnet connection
terminal	Set terminal line parameters
traceroute	Trace route to destination
undebug	Disable debugging functions (see also 'debug')
write	Write running configuration to memory, network, or terminal

```
r1#
```

# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración
- 3 Iniciar Quagga
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh**
  - **Tabla de encaminamiento OSPF**
  - Información de los vecinos OSPF
  - Router Link State DB
  - Network Link State DB
  - Summary Link State DB
  - Resumen de las DBs

# Tabla de encaminamiento OSPF si sólo hay 1 área

- El comando `show ip ospf route` muestra la información sobre la tabla de encaminamiento OSPF del *router* (el ejemplo muestra la configuración del *router r1* de la figura):

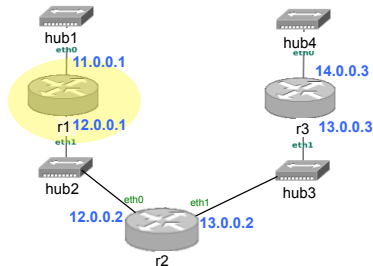
```

r1# show ip ospf route
===== OSPF network routing table =====
N   11.0.0.0/24   [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to eth0
N   12.0.0.0/24   [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to eth1
N   13.0.0.0/24   [20] area: 0.0.0.0
                        via 12.0.0.2, eth1
N   14.0.0.0/24   [30] area: 0.0.0.0
                        via 12.0.0.2, eth1
===== OSPF router routing table =====
===== OSPF external routing table =====

```

El coste de un enlace en OSPF con  
quagga tiene como valor por defecto 10

Rutas aprendidas por OSPF





# Tabla de encaminamiento OSPF si hay varias áreas

- Si la red tiene diferentes áreas, el comando `show ip ospf route` muestra información adicional:

```
r1# show ip ospf route
===== OSPF network routing table =====
N    15.0.0.0/24      [10] area: 0.0.0.1
      directly attached to eth0
N    16.0.0.0/24      [10] area: 0.0.0.1
      directly attached to eth2
N    17.0.0.0/24      [20] area: 0.0.0.1
      via 16.0.0.5, eth2
N    18.0.0.0/24      [30] area: 0.0.0.1
      via 16.0.0.5, eth2
N    19.0.0.0/24      [40] area: 0.0.0.1
      via 16.0.0.5, eth2
N    20.0.0.0/24      [40] area: 0.0.0.1
      via 16.0.0.5, eth2

===== OSPF router routing table =====
R    18.0.0.4         [20] area: 0.0.0.1, ABR
      via 16.0.0.5, eth2

===== OSPF external routing table =====
```

ruta aprendida en el área 1 (si el router sólo tiene enlaces en el área 1, todas sus rutas están aprendidas en el área 1)

rutas Inter-Área (de otras áreas)

router frontera de área (Area Border Router)

Las rutas precedidas por N son rutas hacia una red.

Las rutas precedidas por R son rutas hacia un *router*.

# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración
- 3 Iniciar Quagga
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh**
  - Tabla de encaminamiento OSPF
  - Información de los vecinos OSPF**
  - Router Link State DB
  - Network Link State DB
  - Summary Link State DB
  - Resumen de las DBs

# Información de los vecinos OSPF

- El comando `show ip ospf neighbor` muestra la información sobre los vecinos que conoce el *router* (el ejemplo muestra el resultado del comando en el *router* r2 de la figura):

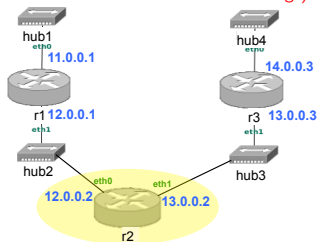
```
r2# show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
12.0.0.1	1	Full/Backup	00:00:30	12.0.0.1	eth0:12.0.0.2
14.0.0.3	1	Full/DR	00:00:40	13.0.0.3	eth1:13.0.0.2

ID del *router* vecino

Indicación de si el vecino es DR o BDR de la subred que les une

Cuenta atrás desde el último HELLO recibido del vecino (por defecto 40 segs)



# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración
- 3 Iniciar Quagga
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh**
  - Tabla de encaminamiento OSPF
  - Información de los vecinos OSPF
  - **Router Link State DB**
  - Network Link State DB
  - Summary Link State DB
  - Resumen de las DBs

# Router Link State DB

- El comando `show ip ospf database router` muestra la información sobre la base de datos de *Router Link States* que conoce el *router* (el ejemplo muestra el resultado del comando en el *router* r1 de la figura):

```
r1# show ip ospf database router
```

```
OSPF Router with ID (12.0.0.1)
```

```
Router Link States (Area 0.0.0.0)
```

```
LS age: 1112
Options: 2
Flags: 0x0
LS Type: router-LSA
Link State ID: 12.0.0.1
Advertising Router: 12.0.0.1
LS Seq Number: 80000004
Checksum: 0x549d
Length: 48
Number of Links: 2
```

```
Link connected to: Stub Network
```

```
(Link ID) Net: 11.0.0.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metric: 10
```

```
Link connected to: a Transit Network
```

```
(Link ID) Designated Router address: 12.0.0.2
(Link Data) Router Interface address: 12.0.0.1
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metric: 10
```

```
LS age: 1107
Options: 2
Flags: 0x0
LS Type: router-LSA
Link State ID: 13.0.0.2
Advertising Router: 13.0.0.2
LS Seq Number: 80000004
Checksum: 0x2ab0
Length: 48
Number of Links: 2
```

```
Link connected to: a Transit Network
```

```
(Link ID) Designated Router address: 12.0.0.2
(Link Data) Router Interface address: 12.0.0.2
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metric: 10
```

```
Link connected to: a Transit Network
```

```
(Link ID) Designated Router address: 13.0.0.3
(Link Data) Router Interface address: 13.0.0.2
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metric: 10
```

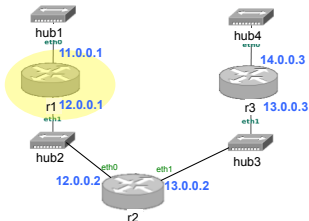
```
LS age: 1107
Options: 2
Flags: 0x0
LS Type: router-LSA
Link State ID: 14.0.0.3
Advertising Router: 14.0.0.3
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0xd210
Length: 48
Number of Links: 2
```

```
Link connected to: a Transit Network
```

```
(Link ID) Designated Router address: 13.0.0.3
(Link Data) Router Interface address: 13.0.0.3
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metric: 10
```

```
Link connected to: Stub Network
```

```
(Link ID) Net: 14.0.0.0
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metric: 10
```



# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración
- 3 Iniciar Quagga
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh**
  - Tabla de encaminamiento OSPF
  - Información de los vecinos OSPF
  - Router Link State DB
  - Network Link State DB**
  - Summary Link State DB
  - Resumen de las DBs

# Network Link State DB

- El comando `show ip ospf database network` muestra la información sobre la base de datos de *Network Link States* que conoce el *router* (el ejemplo muestra el resultado del comando en el *router* r1 de la figura):

```
r1# show ip ospf database network
```

```
OSPF Router with ID (12.0.0.1)
```

```
Net Link States (Area 0.0.0.0)
```

```
LS age: 112
```

```
Options: 2
```

```
LS Type: network-LSA
```

```
Link State ID: 12.0.0.2 (address of Designated Router)
```

```
Advertising Router: 13.0.0.2
```

```
LS Seq Number: 80000002
```

```
Checksum: 0x5bc8
```

```
Length: 32
```

```
Network Mask: /24
```

```
Attached Router: 12.0.0.1
```

```
Attached Router: 13.0.0.2
```

```
LS age: 105
```

```
Options: 2
```

```
LS Type: network-LSA
```

```
Link State ID: 13.0.0.3 (address of Designated Router)
```

```
Advertising Router: 14.0.0.3
```

```
LS Seq Number: 80000002
```

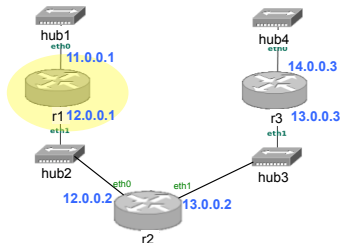
```
Checksum: 0x5fbc
```

```
Length: 32
```

```
Network Mask: /24
```

```
Attached Router: 13.0.0.2
```

```
Attached Router: 14.0.0.3
```



# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración
- 3 Iniciar Quagga
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh**
  - Tabla de encaminamiento OSPF
  - Información de los vecinos OSPF
  - Router Link State DB
  - Network Link State DB
  - Summary Link State DB**
  - Resumen de las DBs



# Summary Link State DB

- Si la red tiene diferentes áreas, el comando `show ip ospf database summary` muestra la información sobre la base de datos de *Summary Link States* que conoce el *router*:

```
r1# show ip ospf database summary
      OSPF Router with ID (16.0.0.1)

      Summary Link States (Area 0.0.0.1)

LS age: 592
Options: 2
LS Type: summary-LSA
Link State ID: 18.0.0.0 (summary Network Number)
Advertising Router: 18.0.0.4
LS Seq Number: 80000006
Checksum: 0x0c07
Length: 28
Network Mask: /24
      TOS: 0  Metric: 10

LS age: 580
Options: 2
LS Type: summary-LSA
Link State ID: 19.0.0.0 (summary Network Number)
Advertising Router: 18.0.0.4
LS Seq Number: 80000005
Checksum: 0x63a4
Length: 28
Network Mask: /24
      TOS: 0  Metric: 20
```

```
LS age: 588
Options: 2
LS Type: summary-LSA
Link State ID: 20.0.0.0 (summary Network Number)
Advertising Router: 18.0.0.4
LS Seq Number: 80000006
Checksum: 0x56b0
Length: 28
Network Mask: /24
      TOS: 0  Metric: 20
```

# Contenidos

- 1 Introducción a quagga
- 2 Ficheros de configuración
- 3 Iniciar Quagga
- 4 Monitorización de la configuración: vtysh**
  - Tabla de encaminamiento OSPF
  - Información de los vecinos OSPF
  - Router Link State DB
  - Network Link State DB
  - Summary Link State DB
  - **Resumen de las DBs**

# Resumen de las DBs si sólo hay 1 área

- El comando `show ip ospf database` muestra un resumen de la información sobre las bases de datos del *router* (el ejemplo muestra el resultado del comando en el *router* r1 de la figura):

```
r1# show ip ospf database
```

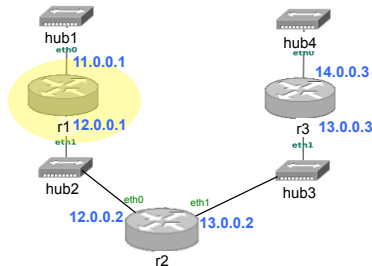
```
OSPF Router with ID (12.0.0.1)
```

```
Router Link States (Area 0.0.0.0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	CkSum	Link count
12.0.0.1	12.0.0.1	579	0x80000005	0x529e	2
13.0.0.2	13.0.0.2	574	0x80000005	0x28b1	2
14.0.0.3	14.0.0.3	574	0x80000004	0xd011	2

```
Net Link States (Area 0.0.0.0)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	CkSum
12.0.0.2	13.0.0.2	586	0x80000002	0x5bc8
13.0.0.3	14.0.0.3	579	0x80000002	0x5fbc



# Resumen de las DBs si hay varias áreas

- Si la red tiene diferentes áreas, el comando `show ip ospf database` también muestra la información de los *Summary Link States*:

```
r1# show ip ospf database
```

```
OSPF Router with ID (12.0.0.1)
```

```
Router Link States (Area 0.0.0.1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	CkSum	Link count
12.0.0.1	12.0.0.1	579	0x80000005	0x529e	2
13.0.0.2	13.0.0.2	574	0x80000005	0x28b1	2
14.0.0.3	14.0.0.3	574	0x80000004	0xd011	2

```
Net Link States (Area 0.0.0.1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	CkSum
12.0.0.2	13.0.0.2	586	0x80000002	0x5bc8
13.0.0.3	14.0.0.3	579	0x80000002	0x5fbc

```
Summary Link States (Area 0.0.0.1)
```

Link ID	ADV Router	Age	Seq#	CkSum	Route
18.0.0.0	18.0.0.4	592	0x80000006	0x0c07	18.0.0.0/24
19.0.0.0	18.0.0.4	580	0x80000005	0x61a5	19.0.0.0/24
20.0.0.0	18.0.0.4	588	0x80000006	0x56b0	20.0.0.0/24