

Trabalho Prático de Routing usando os Protocolos OSPF e BGP4



Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e
Computadores

Planeamento e Gestão de Redes

Francisco Fernandes Xavier de Barros – 201506338

João Nuno Barbosa Neves – 201405198

16 de Maio de 2019

Routing Interior

Começámos a definir a topologia pedida ao configurar as VLAN's 11 e 12 no switch com os seguintes comandos em anexo e após feito o enable.

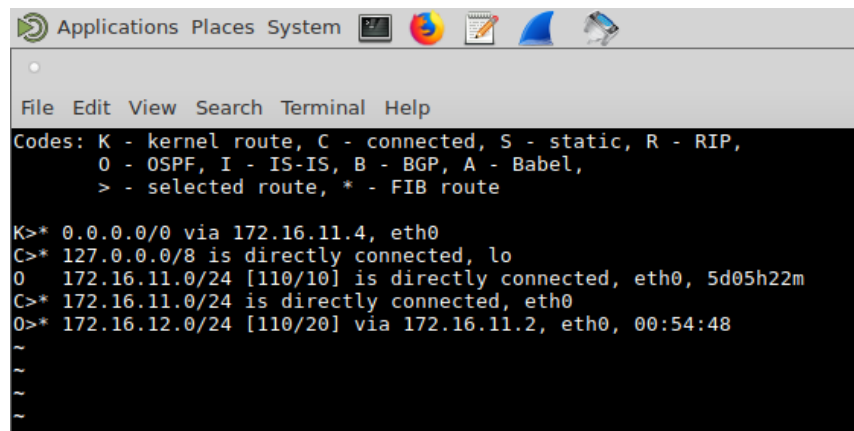
Ainda com ligação à internet a partir dos GNU's, fizemos o *download* e a instalação do *software Quagga* com o tutorial fornecido no guião e descrito nas fontes no final deste relatório.

Após isto configurámos cada um dos GNU's como *router's* OSPF e fizemos o anúncio da rota *default* como descrito no ficheiro em anexo GNU_OSPF.

Em seguida definimos os ip's das interfaces dos GNU's 11, 12 e 13 de acordo com o enunciado, também em anexo.

Tabelas de *routing* dos sistemas que processam OSPF:

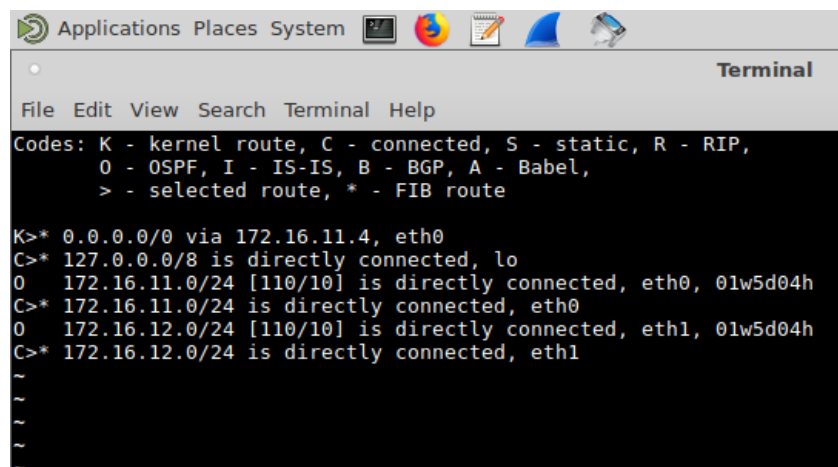
GNU11:



```
Applications Places System
File Edit View Search Terminal Help
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
        O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
        > - selected route, * - FIB route

K>* 0.0.0.0/0 via 172.16.11.4, eth0
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo
O 172.16.11.0/24 [110/10] is directly connected, eth0, 5d05h22m
C>* 172.16.11.0/24 is directly connected, eth0
O>* 172.16.12.0/24 [110/20] via 172.16.11.2, eth0, 00:54:48
~
~
~
```

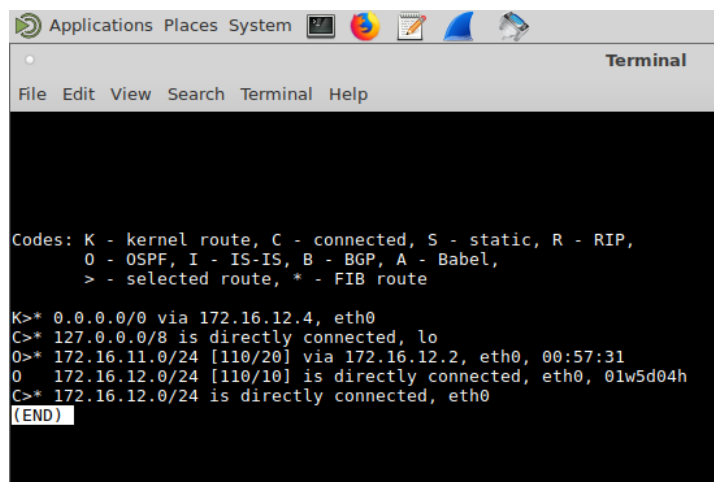
GNU12:



```
Applications Places System
Terminal
File Edit View Search Terminal Help
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
        O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
        > - selected route, * - FIB route

K>* 0.0.0.0/0 via 172.16.11.4, eth0
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo
O 172.16.11.0/24 [110/10] is directly connected, eth0, 01w5d04h
C>* 172.16.11.0/24 is directly connected, eth0
O 172.16.12.0/24 [110/10] is directly connected, eth1, 01w5d04h
C>* 172.16.12.0/24 is directly connected, eth1
~
~
~
```

GNU13:

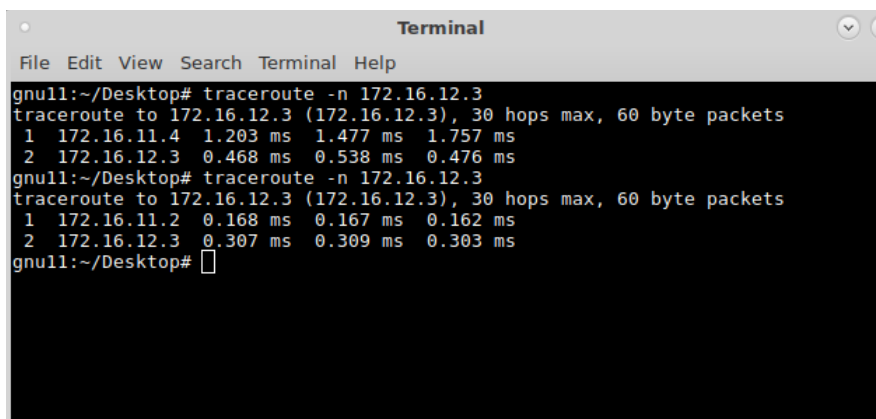


```
Applications Places System
Terminal
File Edit View Search Terminal Help

Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

K>* 0.0.0.0/0 via 172.16.12.4, eth0
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo
O>* 172.16.11.0/24 [110/20] via 172.16.12.2, eth0, 00:57:31
O 172.16.12.0/24 [110/10] is directly connected, eth0, 01w5d04h
C>* 172.16.12.0/24 is directly connected, eth0
(END)
```

Simulação de falha na ligação do GNU12 à VLAN 11 que resulta num redirecionamento da conexão da VLAN 12 à 11 através do router (172.16.12.4) e respetivo *traceroute*:



```
Terminal
File Edit View Search Terminal Help

gnull1:~/Desktop# traceroute -n 172.16.12.3
traceroute to 172.16.12.3 (172.16.12.3), 30 hops max, 60 byte packets
 1 172.16.11.4 1.203 ms 1.477 ms 1.757 ms
 2 172.16.12.3 0.468 ms 0.538 ms 0.476 ms
gnull1:~/Desktop# traceroute -n 172.16.12.3
traceroute to 172.16.12.3 (172.16.12.3), 30 hops max, 60 byte packets
 1 172.16.11.2 0.168 ms 0.167 ms 0.162 ms
 2 172.16.12.3 0.307 ms 0.309 ms 0.303 ms
gnull1:~/Desktop#
```

Routing Exterior

Começámos por configurar o ABR do nosso AS como demonstrado no ficheiro ROUTER_config.

Foi definido de forma a que apenas as rotas que foram utilizadas para o nosso AS apareçam na tabela de *routing*. Em concreto as rotas para o AS2 e o AS4:

```
GtkTerm - /dev/ttyS0 9600-8-N-1
File Edit Log Configuration Control signals View Help
Maximum wait time between two consecutive SPF's 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0

gnu-rtr1#show ip route ospf

gnu-rtr1#show ip ospf route

      OSPF Router with ID (172.16.2.19) (Process ID 1)

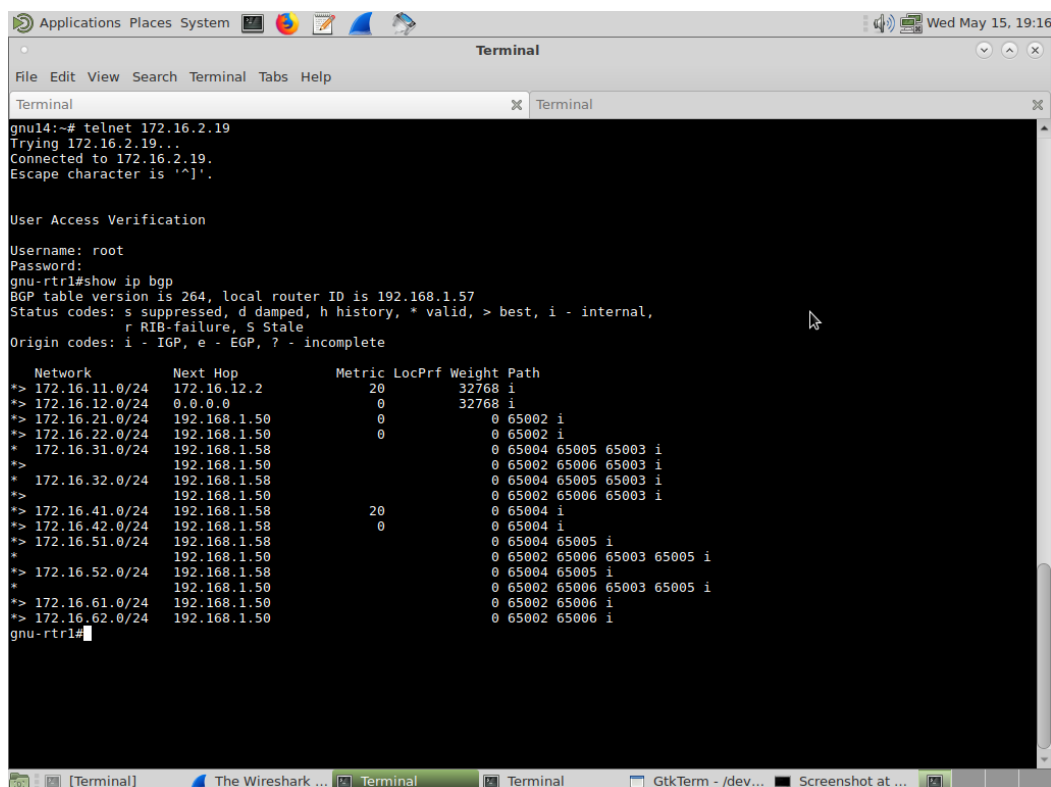
      Area BACKBONE(0)

      Intra-area Route List
*   172.16.12.0/24, Intra, cost 10, area 0, Connected
      via 172.16.12.4, FastEthernet0/0.2
*   172.16.11.0/24, Intra, cost 10, area 0, Connected
      via 172.16.11.4, FastEthernet0/0.1
gnu-rtr1#
```

Depois passamos para o ponto 5 em que o pedido seria testar a conectividade entre o sistema GNU13 do nosso AS com os correspondentes dos AS vizinhos:

```
Applications Places System
Terminal
File Edit View Search Terminal Help
gnu13:~# traceroute -n 172.16.42.3
traceroute to 172.16.42.3 (172.16.42.3), 30 hops max, 60 byte packets
 1 172.16.12.4  1.604 ms  2.115 ms  2.644 ms
 2 192.168.1.58  2.943 ms  3.835 ms  4.866 ms
 3 172.16.42.3  3.196 ms  3.559 ms  5.203 ms
gnu13:~# traceroute -n 172.16.22.3
traceroute to 172.16.22.3 (172.16.22.3), 30 hops max, 60 byte packets
 1 172.16.12.4  1.638 ms  2.152 ms  2.679 ms
 2 192.168.1.58  2.757 ms  3.757 ms  4.771 ms
 3 172.16.22.3  3.113 ms  3.476 ms  *
gnu13:~#
```

Finalmente garantimos que apenas o router que funciona como ABR conhece todas as rotas para as restantes *networks* e que a prioridade no caminho para um AS que não esteja diretamente ligado é dada ao AS com maior número:



```
gnul4:~# telnet 172.16.2.19
Trying 172.16.2.19...
Connected to 172.16.2.19.
Escape character is '^]'.

User Access Verification

Username: root
Password:
gnu-rtr1#show ip bgp
BGP table version is 264, local router ID is 192.168.1.57
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

   Network        Next Hop        Metric LocPrf Weight Path
*> 172.16.11.0/24  172.16.12.2          20         32768 i
*> 172.16.12.0/24  0.0.0.0              0         32768 i
*> 172.16.21.0/24  192.168.1.50          0             0 65002 i
*> 172.16.22.0/24  192.168.1.50          0             0 65002 i
* 172.16.31.0/24  192.168.1.58          0             0 65004 65005 65003 i
*> 172.16.32.0/24  192.168.1.50          0             0 65002 65006 65003 i
*> 172.16.41.0/24  192.168.1.58          20             0 65004 i
*> 172.16.42.0/24  192.168.1.58          0             0 65004 i
*> 172.16.51.0/24  192.168.1.58          0             0 65004 65005 i
* 172.16.52.0/24  192.168.1.50          0             0 65002 65006 65003 65005 i
*> 172.16.61.0/24  192.168.1.58          0             0 65004 65005 i
*> 172.16.62.0/24  192.168.1.50          0             0 65002 65006 65003 65005 i
*> 172.16.61.0/24  192.168.1.50          0             0 65002 65006 i
*> 172.16.62.0/24  192.168.1.50          0             0 65002 65006 i
gnu-rtr1#
```

De notar na imagem na coluna de *networks* os IP's das redes dos diferentes AS e na coluna *Path* o caminho a ser feito para lá chegar, sempre com prioridade ao AS4 que no nosso caso é o maior.

Conclusões

Apesar das dificuldades que tivemos no início da realização do trabalho, após conversações com colegas da cadeira, tivemos acesso aos *scripts* que facilitavam as configurações do router ABR e as comunicações entre AS.

No geral resultou uma boa compreensão do funcionamento de ambos os protocolos, em particular do processo de escolha de rotas do OSPF que é melhor e mais robusto que os seus antecessores pois valoriza mais o *bitrate* em vez de, por exemplo, valorizar o número de saltos como faz o protocolo RIP.

Foi um trabalho que, apesar do tempo que tínhamos para o fazer, só foi terminado no último dia mas no fim pudemos ser capazes de compreender o funcionamento e a utilidade dos protocolos OSPF e BGP4 assim como os conceitos de Sistema Autónomo e *Routing* Interior e Exterior.

FONTES

https://openmaniak.com/quagga_tutorial.php

<http://cisco.com/>

<http://www.nongnu.org/quagga/docs/docs-info.html#Configure-the-Software>