



Departamento de Matemática e Engenharias

COMANDOS DE CONFIGURAÇÃO DO ROUTER CISCO

0. COMANDOS GERAIS DE CONFIGURAÇÃO

- Entrar no modo EXEC privilegiado

Router>enable

- Sair do modo EXEC privilegiado

Router#disable

- Entrar no modo de configuração global a partir do terminal

Router#configure terminal

- Sair do modo de configuração global

Router#end

- Mostrar a configuração actual

Router#show running-config

- Mostrar a configuração de arranque

Router#show startup-config

OU

Router#show config

- Apagar a configuração de arranque

Router#erase startup-config

OU

Router#write erase

- Consultar os endereços MAC dos interfaces

Router#show interfaces

1. CONFIGURAÇÃO DE ENDEREÇOS IP

Considere o exemplo representado na figura seguinte em que os endereços IP pertencem à classe C (máscara 255.255.255.0):

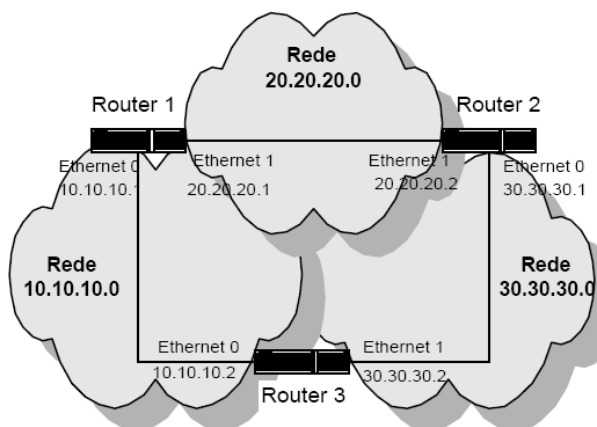


Figura 1: Rede constituída por três redes IP

Para configurar os endereços IP (e respectivas máscaras) nas interfaces do router 1, deve proceder-se do seguinte modo:

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#interface Ethernet 0	Modo de configuração da interface
Router1(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0	Configurar endereço IP e máscara
Router1(config-if)#no shutdown	Activar a interface Ethernet 0
Router1(config)#interface Ethernet 1	Modo de configuração da interface
Router1(config-if)#ip address 20.20.20.1 255.255.255.0	Configurar endereço IP e máscara
Router1(config-if)#no shutdown	Activar a interface Ethernet 1
Router1(config-if)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Escrever para a configuração de arranque

2. CONFIGURAÇÃO DE ROTAS ESTÁTICAS

Tomando como exemplo a Figura 1, para se configurar uma rota estática, no sentido horário, do router 1 para a rede 30.30.30.0 deve proceder-se do seguinte modo:

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#ip route 30.30.30.0 255.255.255.0 20.20.20.2	Definir o caminho para a rede 30.30.30.0 através do router 2
Router1(config)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Escrever para a configuração de Arranque

Para anular a rota estática previamente configurada deve proceder-se do seguinte modo:

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#no ip route 30.30.30.0 255.255.255.0 20.20.20.2	Anula a rota estática definida anteriormente
Router1(config)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Escrever para a configuração de Arranque

3. CONFIGURAÇÃO DO PROTOCOLO RIP

Para programar um router com o protocolo de encaminhamento RIP deve proceder-se do seguinte modo (o exemplo refere-se ao router 1 da Figura 1):

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#router rip	Inicializar o processo RIP
Router1(config-router)#network 10.10.10.0	Correr o processo RIP na interface para a rede 10.10.10.0
Router1(config-router)#network 20.20.20.0	Correr o processo RIP na interface para a rede 20.20.20.0
Router1(config-router)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Escrever para a configuração de arranque

Para anular a configuração do protocolo RIP deve proceder-se do seguinte modo (o exemplo refere-se ao router 1 da Figura 1):

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#no router rip	Finalizar o processo de RIP
Router1(config)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Escrever para a configuração de arranque

4. CONFIGURAÇÃO DO *SPLIT-HORIZON*

As interfaces têm o split-horizon configurado por defeito. É possível desactivar o split horizon usando o comando no ip split-horizon. No exemplo relativo ao router 1 da Figura 1, a desactivação do split horizon nas duas interfaces é feita executando:

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#interface Ethernet 0	Modo de configuração da interface Ethernet 0
Router1(config-if)#no ip split-horizon	Desactivar o split-horizon
Router1(config-if)#exit	Sair do modo de configuração da interface Ethernet 0
Router1(config)#interface Ethernet 1	Modo de configuração da interface Ethernet 1
Router1(config-if)#no ip split-horizon	Desactivar o split-horizon
Router1(config-if)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Gravar para a configuração de arranque

5. CONFIGURAÇÃO DO PROTOCOLO OSPF

Configuração do protocolo OSPF (tomando como exemplo o router 1 da Figura 1):

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#router ospf 1	Inicializar o processo de encaminhamento OSPF com ID 1
Router1(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0	Associar a rede 10.10.10.0 com o processo e definir a que área pertence
Router1(config-router)#network 20.20.20.0 0.0.0.255 area 0	Associar a rede 20.20.20.0 com o processo e definir a que área pertence
Router1(config-router)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Guardar na configuração de arranque

De notar que agora no comando network é usada a máscara com os bits negados, isto é, 0.0.0.255 em vez de 255.255.255.0, como habitual. Pelo menos uma das redes tem de pertencer à área 0 (backbone). Para anular a configuração do protocolo OSPF deve proceder-se do seguinte modo (o exemplo refere-se ao router 1 da Figura 1):

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#no router ospf 1	Finalizar o processo de RIP
Router1(config)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Escrever para a configuração de arranque

6. CONFIGURAÇÃO DOS CUSTOS DAS INTERFACES NO PROTOCOLO OSPF

Tomando como exemplo a interface Ethernet 1 do router 1 da Figura 1:

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#interface Ethernet 1	Entrar no modo de configuração da interface Ethernet 1
Router1(config-if)#ip ospf cost 5	Alterar o custo do interface para 5
Router1(config-if)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Guardar na configuração de arranque

7. CONSULTA DE BASES DE DADOS OSPF

- Visualizar base de dados *Router Link States*: **show ip ospf database router** (ou resumidamente **sh ip o d r**).

Entrada da base de dados Router Link States relativa ao router 1:

```

LS age: 620
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 20.20.20.1
Advertising Router: 20.20.20.1
LS Seq Number: 80000016
Checksum: 0x94D9
Length: 48
Number of Links: 2
  
```

```
Link connected to: a Transit Network
(Link ID) Designated Router address: 20.20.20.1
(Link Data) Router Interface address: 20.20.20.1
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 10
```

```
Link connected to: a Transit Network
(Link ID) Designated Router address: 10.10.10.2
(Link Data) Router Interface address: 10.10.10.1
Number of TOS metrics: 0
TOS 0 Metrics: 10
```

Neste exemplo, é possível verificar que o ID do router 1 é o 20.20.20.1 e este router está ligado a 2 redes de trânsito (*Transit Networks*), ou seja, redes com mais de um router. Para a primeira rede, o endereço da interface do router 1 é 20.20.20.1 com um custo 10 e o ID da rede (o endereço da interface do seu *Designated Router*) é 20.20.20.1. Para a segunda rede, o endereço da interface do router 1 é 10.10.10.1 com um custo 10 e o ID da rede (o endereço da interface do seu *Designated Router*) é 10.10.10.2.

- Visualizar base de dados *Net Link States*: *show ip ospf database network* (ou resumidamente *sh ip o d ne*)

Entrada da base de dados Network Link States relativa à rede 20.20.20.0:

```
Routing Bit Set on this LSA
LS age: 1459
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Network Links
Link State ID: 20.20.20.1 (address of Designated Router)
Advertising Router: 20.20.20.1
```

```
LS Seq Number: 80000011
Checksum: 0x359
Length: 32
Network Mask: /24
    Attached Router: 20.20.20.1
    Attached Router: 30.30.30.1
```

Neste exemplo, é possível verificar que o ID desta rede é o 20.20.20.1 (endereço da interface do *Designated Router* que neste caso é o router 1), e o *Advertising Router* é o router 1 (ID 20.20.20.1). A rede é de classe C e os routers a ela ligados são identificados pelos endereços 20.20.20.1 e 30.30.30.1 (routers 1 e 2, respectivamente).

8. CONFIGURAÇÃO DO PROTOCOLO BGP

Considere a seguinte rede exemplo em que os endereços IP pertencem à classe C (máscara 255.255.255.0):

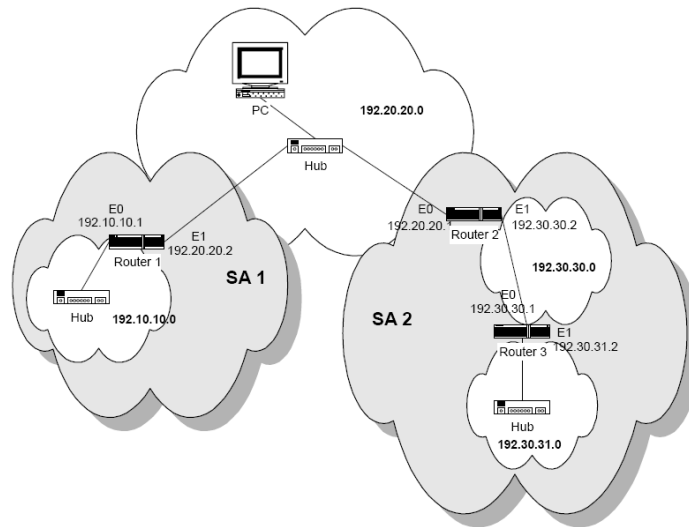


Figura 2: Rede com dois Sistemas Autônomos

Para configurar o router 1 com o protocolo de encaminhamento externo BGP, assumindo que o processo OSPF 1 foi configurado na interface E0, deve proceder-se do seguinte modo:

Router 1

```
Router1#configure terminal
Router1(config)#router bgp 1
```

Inicializar o processo de encaminhamento BGP no Sistema Autônomo 1

```
Router1(config-router)#neighbor 192.20.20.1 remote-as 2
Router1(config-router)#redistribute ospf 1
```

Declaração da relação de vizinhança
Para anunciar ao outro AS as redes que pertencem a este AS

```
Router1(config-router)#end
Router1#write
```

Para configurar o router 2 com o protocolo de encaminhamento externo BGP, assumindo que o processo OSPF 1 foi configurado na interface E1, deve proceder-se do seguinte modo:

Router 2

```
Router2#configure terminal
Router2(config)#router bgp 2
```

Inicializar o processo de encaminhamento BGP no Sistema Autônomo 2

```
Router2(config-router)#neighbor 192.20.20.2 remote-as 1
Router2(config-router)#redistribute ospf 1
```

Declaração da relação de vizinhança
Para anunciar ao outro AS as redes que pertencem a este AS

```
Router2(config-router)#end
Router2#write
```

De notar que no sistema autónomo 2, é necessário que o router 3 saiba como alcançar as redes exteriores ao seu sistema autónomo. Isso é feito configurando o OSPF no router 2 do seguinte modo:

Router2(config)#router ospf 1	Modo de configuração do processo OSPF 1
Router2(config-router)#default-information originate always	Anuncia-se aos outros routers deste AS como o default originate
Router2(config-router)#end	
Router2#write	

Para anular a configuração do protocolo BGP deve proceder-se do seguinte modo (o exemplo refere-se ao router 1 da Figura 2):

Router1#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router1(config)#no router bgp 1	Finalizar o processo de BGP
Router1(config)#end	Sair do modo de configuração
Router1#write	Escrever para a configuração de arranque

9. AGREGAÇÃO DE REDES DE SISTEMAS AUTÓNOMOS

No exemplo da secção anterior (Figura 2), para que o router 2 anuncie as duas redes IP que compõem o SA 2 como um único agregado, deve acrescentar-se ao processo BGP deste router:

```
Router2#configure terminal
Router2(config)#router bgp 2
Router2(config-router)#aggregate-address 192.30.30.0 255.255.254.0 summary-only
Router2(config-router)#end
Router2#write
```

10. CONSULTA E INTERPRETAÇÃO DAS TABELAS DE ENCAMINHAMENTO

As tabelas de encaminhamento dos routers podem ser consultadas através do comando:

```
Router1#show ip route
```

Considerando que apenas estão definidas rotas estáticas, a tabela do router 1 da Figura 1 é a seguinte:

```
C 10.10.10.0/24 is directly connected, Ethernet0
C 20.20.20.0/24 is directly connected, Ethernet1
S 30.30.30.0/24 [1/0] via 20.20.20.2
```

Depois do protocolo RIP ter sido configurado, a tabela de encaminhamento correspondente ao Router 1 da Figura 1 será:

```
C 10.10.10.0/24 is directly connected, Ethernet0
C 20.20.20.0/24 is directly connected, Ethernet1
R 30.30.30.0/24 [120/1] via 20.20.20.2, 00:00:16, Ethernet1
[120/1] via 10.10.10.2, 00:00:12, Ethernet0
```

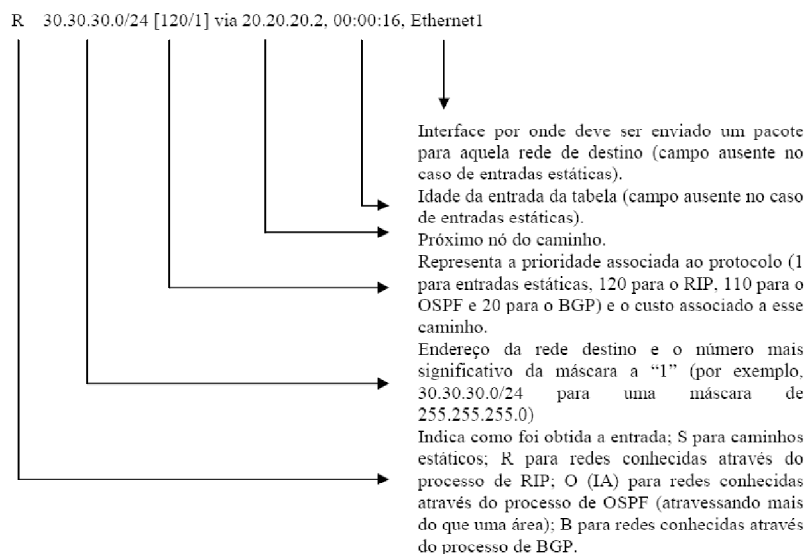

Depois do protocolo OSPF ter sido configurado, a tabela de encaminhamento correspondente ao Router 1 da Figura 1 será:

```
C 10.10.10.0/24 is directly connected, Ethernet0
C 20.20.20.0/24 is directly connected, Ethernet1
O 30.30.30.0/24 [110/10] via 20.20.20.2, 00:00:16, Ethernet1
[110/10] via 10.10.10.2, 00:00:12, Ethernet0
```

Depois do protocolo BGP ter sido configurado como protocolo de encaminhamento externo, sendo o OSPF o protocolo de encaminhamento interno, a tabela de encaminhamento correspondente ao Router 1 da figura 2 será:

```
C 192.10.10.0/24 is directly connected, Ethernet0
C 192.20.20.0/24 is directly connected, Ethernet1
B 192.30.30.0/24 [20/0] via 192.20.20.1, 00:00:16
B 192.30.31.0/24 [20/20] via 192.20.20.1, 00:00:17
```

A interpretação das entradas das tabelas anteriores obtidas através dos protocolos de encaminhamento RIP, OSPF e BGP é a seguinte:



11. CONFIGURAÇÃO DE INTERFACES SÉRIE SÍNCRONAS

Quando se ligam 2 routers com interfaces série síncronas, as interfaces ficam configuradas por defeito com o protocolo de nível 2 *HDLC*. Para que a interface série seja posta em operação é necessário configurar a velocidade de relógio da ligação. Para isso é necessário executar a instrução *clock rate* na interface do router que foi ligado como DCE (esta função é indicada na etiqueta do extremo do cabo V.35):

```
Router#configure terminal
Router(config)#interface Serial 0
Router(config-if)#clock rate 64000
Router(config-if)#end
Router#write
```

```
Entrar no modo de configuração
Modo de configuração do interface Serial 0
Configurar a velocidade do relógio da interface para 64 kbps
Sair do modo de configuração do interface Serial 0
Gravar para a configuração de arranque
```

12. CONFIGURAÇÃO DOS MECANISMOS DE GESTÃO DE FILAS DE ESPERA

12.1 First-In-First-Out (FIFO)

Primeiro deve consultar qual o mecanismo de gestão que está configurado por defeito:

Router#show interfaces Mostra informação das várias interfaces do router

Se o mecanismo por defeito na interface que pretende configurar for o FIFO, não necessita tomar nenhuma acção. Se o mecanismo configurado for o *Weighted Fair Queueing*, necessita de o desactivar:

Router#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router(config)#interface Serial 0	Modo de configuração do interface Serial 0
Router(config-if)#no fair-queue	Desactiva o mecanismo WFQ
Router(config-if)#end	Sair do modo de configuração do interface Serial 0
Router#write	Gravar para a configuração de arranque

12.2 Weighted Fair Queueing (WFQ)

Para activar o mecanismo WFQ numa interface (por exemplo, na interface Serial 0) com os parâmetros por defeito, deverá executar:

Router#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router(config)#interface Serial 0	Modo de configuração do interface Serial 0
Router(config-if)#fair-queue	Activa o mecanismo WFQ (com os parâmetros por defeito)
Router(config-if)#end	Sair do modo de configuração do interface Serial 0
Router#write	Gravar para a configuração de arranque

Para activar o mecanismo WFQ com parâmetros escolhidos pelo gestor, o comando *fair-queue* deverá seguir a seguinte syntax:

fair-queue *cdt dq rq*

<i>cdt</i>	Número de mensagens permitidas em cada fila de espera (valor por defeito 64). Este valor deverá ser uma potência de 2 entre 16 e 4096.
<i>dq</i>	Número de filas dinâmicas usadas para fluxos <i>best effort</i> (valor por defeito 256). Este valor deverá ser uma potência de 2 entre 16 e 4096.
<i>rq</i>	Número de filas reserváveis pelo protocolo RSVP (valor por defeito 0). Este valor deverá ser entre 0 e 1000.

12.3 Priority queueing

Para configurar uma interface com prioridade estrita é necessário primeiro ser criada uma lista de prioridades no modo de configuração global através do comando *priority-list*:

Router#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router(config)#priority-list 1 protocol ip low udp 5000	Define na lista 1 que os pacotes udp com o número de porto 5000 devem ser servidos com prioridade low
Router(config)#end	Sair do modo de configuração
Router#write	Gravar para a configuração de arranque

De seguida, deve ser usado o comando *priority-group* para seguir a lista de prioridades previamente configurada. Por exemplo, na interface Serial 0:

Router#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router(config)#interface Serial 0	Modo de configuração do interface Serial 0
Router(config-if)#priority-group 1	Activar a lista de prioridades 1
Router(config-if)#end	Sair do modo de configuração do interface Serial 0
Router#write	Gravar para a configuração de arranque

A definição do tamanho das filas de espera associadas às diferentes prioridades possíveis é executada por lista de prioridade. Por exemplo, na lista de prioridades 1:

Router#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router(config)#priority-list 1 queue-limit 2 4 6 8	Define na lista 1 que o tamanho das filas de espera para as prioridades <i>high</i> , <i>medium</i> , <i>normal</i> e <i>low</i> é de 2, 4 6 e 8 pacotes respectivamente
Router(config)#end	Sair do modo de configuração
Router#write	Gravar para a configuração de arranque

Para definir uma lista de prioridades, o comando *priority-list* deverá seguir a seguinte syntax:

priority-list *list-number* **protocol** *protocol-name* *priority* *keyword value*

<i>list-number</i>	Qualquer número entre 1 e 16.
<i>protocol-name</i>	Tipo de protocolo.
<i>priority</i>	Nível de prioridade a atribuir. Opções possíveis: high , medium , normal , low
<i>keyword value</i>	<i>Keyword</i> e valor associado (por exemplo, udp 5000).

13. CONFIGURAÇÃO DO PROTOCOLO RSVP

Para configurar o protocolo RSVP, deverá configurar também o WFQ. Por exemplo, na interface Ethernet 0:

Router#configure terminal	Entrar no modo de configuração
Router(config)#interface Ethernet 0	Entrar no modo de configuração do interface Ethernet 0

Router(config-if)#fair-queue 64 16 8	Configurar WFQ com 8 filas para tráfego reservável via RSVP
Router(config-if)#ip rsvp bandwidth 96 96	Configurar o RSVP para permitir reservas com largura de banda máxima de 96 Kbps
Router(config-if)#end	Sair do modo de configuração
Router#write	Guardar na configuração de arranque

O comando que activa o protocolo RSVP deverá seguir a seguinte syntax:

ip rsvp bandwidth *rb lrf*

<i>rb</i>	Máxima largura de banda reservável via RSVP (este valor não pode exceder 75% da largura de banda da ligação)
<i>lrf</i>	Máxima largura de banda reservável por cada reserva RSVP (este valor não pode exceder o valor de <i>rb</i>)