

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE COIMBRA

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

LICENCIATURA EM ENGENHARIA INFORMÁTICA – PÓS-LABORAL

RAMO DE REDES E ADMINISTRAÇÃO DE SISTEMAS

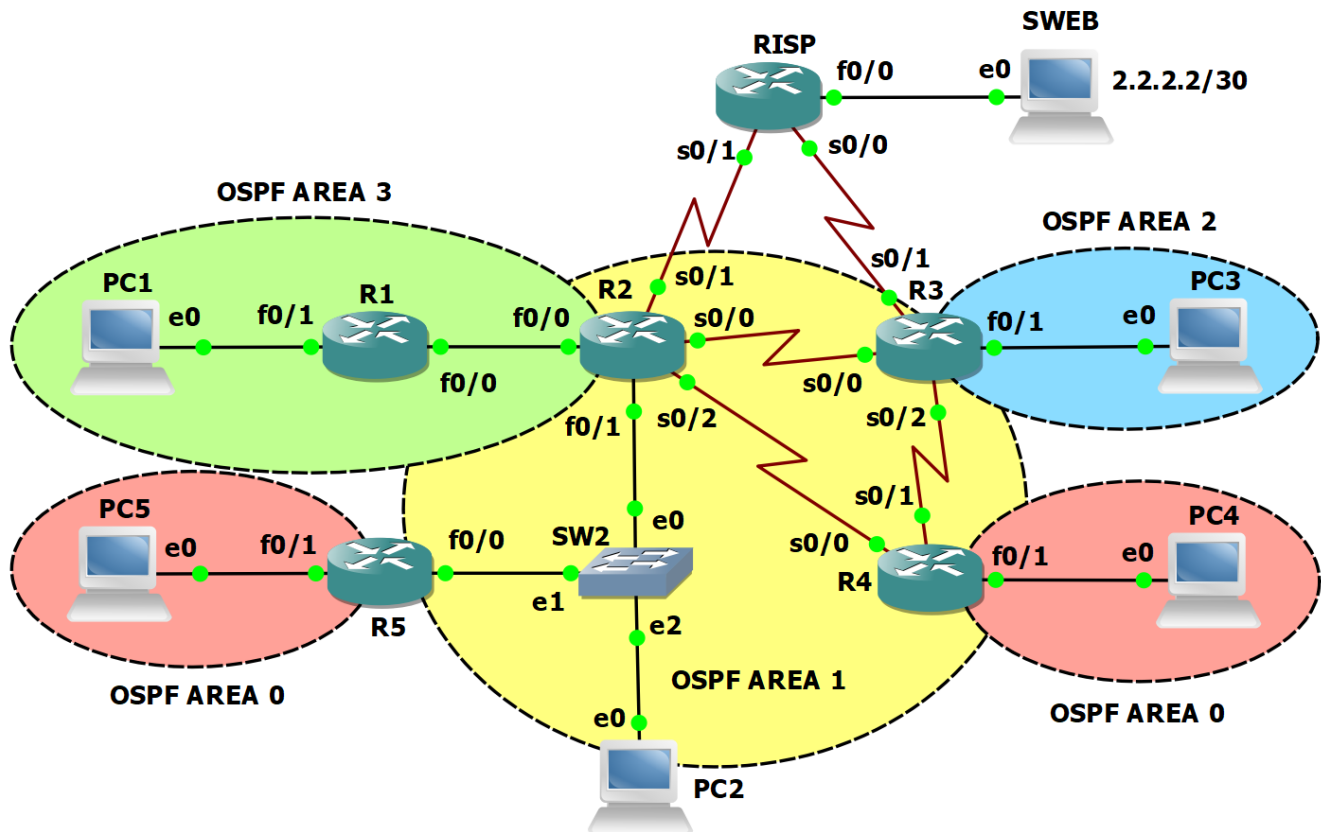
ENCAMINHAMENTO DE DADOS

DURAÇÃO: 02H:30M

EXAME ÉPOCA NORMAL 28 JUN 2018

SEM CONSULTA

Considere o diagrama de rede a seguir apresentado, correspondente a uma empresa ligada a um ISP.



Atente, ainda, nos seguintes pressupostos:

- i) A empresa recorre ao espaço de endereçamento público 20.20.20.128/25.
- ii) Não é utilizado endereçamento privado.
- iii) O endereçamento das sub-redes PC1, PC2, PC3, PC4 e PC5 é público e contíguo, suportando, respetivamente, um máximo de 5, 12, 6, 28 e 13 endereços.
- iv) A ligação RISP–R3 é considerada como primária, enquanto que a ligação RISP–R2 é considerada como secundária.
- v) No encaminhamento dinâmico, a empresa recorre aos protocolos OSPF, com as áreas assinaladas, com autenticação MD5 e chave “ED”.
- vi) A área 3 OSPF é do tipo *totally stub*.
- vii) Toda a empresa apresenta conectividade com o terminal SWEB.
- viii) O comando “trace SWEB”, no terminal PC2, produz o seguinte relatório:

1	20.20.20.173	17.359 ms	14.877 ms	14.884 ms
2	20.20.20.174	45.682 ms	30.755 ms	30.754 ms
3	20.20.20.134	53.565 ms	30.752 ms	30.260 ms
4	90.90.90.1	45.633 ms	30.375 ms	30.751 ms
5	2.2.2.2	45.630 ms	45.631 ms	46.625 ms

- [10%] **1.** Planeie o endereçamento IPv4 da sua empresa, evitando o seu desperdício, apresentando numa tabela os endereços de rede, máscaras, primeiro e último endereços *unicast* e endereço de difusão de todas as sub-redes existentes. Deve, ainda, apresentar o endereçamento entre o ISP e a empresa, bem como o eventual endereçamento livre.
- [10%] **2.** Programe a interface s0/0 do *router* R2, bem como a totalidade do encaminhamento presente no *router*.
- [10%] **3.** Apresente a(s) rota(s) por omissão presente(s) no *router* R4.
- [10%] **4.** Apresente, no *router* R4, as rotas OSPF classificadas como *intra area*, *inter area* e *external*.
- [10%] **5.** Indique como pode ser cumprido o pressuposto da alínea iv).
- [10%] **6.** Indique todos os *virtual links* necessários nos *routers* da empresa.
- [10%] **7.** Indique a(s) vantagem(s) da área 3 ser do tipo *totally stub*, apresentando as rotas presentes no *router* R1.
- [10%] **8.** O que aconteceria se a área 3, da presente topologia, fosse alterada para *totally nssa*?
- [10%] **9.** O que acontece ao tráfego dirigido a uma sub-rede da empresa não existente? Justifique.
- [10%] **10.** Assuma que se pretende activar o protocolo IPv6 na empresa mas, apenas, a sub-rede PC1 deve estar endereçada. Para isso, deve ser usado um túnel dinâmico *6to4*.

Programe, sobre IPv6, as interfaces e o encaminhamento do *router* R1. Para isso, planeie o endereçamento IPv6 da sua empresa apresentando, numa tabela, os endereços globais de todas as sub-redes necessárias.

Esboço da resolução

1. Espaço: 20.20.20.128/25
SW1: 20.20.20.216/29
SW2: 20.20.20.160/28
SW3: 20.20.20.208/29
SW4: 20.20.20.224/27
SW5: 20.20.20.144/28
R2-R4: 20.20.20.128/30
R2-R3: 20.20.20.132/30
R3-R4: 20.20.20.136/30
R1-R2: 20.20.20.140/30
free: 20.20.20.128/27
RISP-R2: 100.100.100.0/30
RISP-R3: 90.90.90.0/30

2. R2(config)#interface Serial 0/0
R2(config-if)#ip address 20.20.20.133 255.255.255.252
R2(config-if)#ip ospf authentication message-digest
R2(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 ED
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#router ospf 1
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#area 1 virtual-link 4.4.4.4
R2(config-router)#area 3 stub no-summary
R2(config-router)#passive-interface Serial0/1
R2(config-router)#network 20.20.20.128 0.0.0.3 area 1
R2(config-router)#network 20.20.20.132 0.0.0.3 area 1
R2(config-router)#network 20.20.20.140 0.0.0.3 area 3
R2(config-router)#network 20.20.20.160 0.0.0.15 area 1
R2(config-router)#default-information originate metric 2
R2(config-router)#exit
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial0/1 111
R2(config)#ip route 20.20.20.128 255.255.255.128 Null0

3. O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 20.20.20.137, 00:17:02, Serial0/1

4. **Intra area:**
O 20.20.20.144/28 [110/84] via 20.20.20.129, 00:16:49, Serial0/0
O 20.20.20.132/30 [110/128] via 20.20.20.137, 00:17:51, Serial0/1
[110/128] via 20.20.20.129, 00:17:51, Serial0/0
O 20.20.20.160/28 [110/74] via 20.20.20.129, 00:17:11, Serial0/0

Inter area:

O IA 20.20.20.140/30 [110/74] via 20.20.20.129, 00:17:31, Serial0/0
O IA 20.20.20.208/29 [110/74] via 20.20.20.137, 00:17:34, Serial0/1
O IA 20.20.20.216/29 [110/84] via 20.20.20.129, 00:17:16, Serial0/0

External:

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 20.20.20.137, 00:17:54, Serial0/1

5. Alternativamente:

R3(config-router)#default-information originate metric-type 1
R2(config-router)#default-information originate

R3(config-router)#default-information originate
R2(config-router)#default-information originate metric 2

6. Na empresa devem existir 3 links virtuais:
entre R4-R5 (área 0 à área 0),
entre R3-R4 ou entre R3-R5 (área 2 à área 0),
entre R2-R4 ou entre R2-R5 (área 3 à área 0).
7. Pelo facto da área 3 ser totally stub, as rotas inter-area não são propagadas dentro da área, surgindo apenas uma DR a partir do ABR:
O*IA 0.0.0.0/0 [110/11] via 20.20.20.142, 00:03:53, FastEthernet0/0
8. A diferença entre totally stub e totally nssa reside nas rotas externas que na primeira não são propagadas enquanto que na segunda são propagadas como N1/N2. Por essa razão, se surgisse uma rota externa em R1, seria propagada para R2 como N1/N2.
9. Como o OSPF não prevê qualquer mecanismo de introdução automática de discard routes, se não existissem os seguintes comandos em R2 e R3, o tráfego dirigido a uma sub-rede não existente era encaminhado para o RISP:
- ```
R2(config)#ip route 20.20.20.128 255.255.255.128 null0
R3(config)#ip route 20.20.20.128 255.255.255.128 null0
```
10. Rede PC1: 2002:1414:14DE:1::/64  
Tunnel: 2002:1414:14DE:FFFF::/64
- ```
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config-if)#interface FastEthernet0/1
R1(config-if)#ipv6 address 2002:1414:14DE:1::/64 eui-64
R1(config-if)#interface Tunnel0
R1(config-if)#ipv6 address 2002:1414:14DE:FFFF::/64 eui-64
R1(config-if)#tunnel source FastEthernet0/1
R1(config-if)#tunnel mode ipv6ip 6to4
R1(config-if)#exit
R1(config)#ipv6 route 2002::/16 Tunnel0
```