

PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO  
EXAME DE ÉPOCA DE RECURSO  
2022-07-05

RESOLUÇÃO TIPO
----------------

1. Explique brevemente os conceitos de arquitetura de comunicação, protocolo de comunicação, e serviço de comunicação. Conhece alguns casos nos quais os princípios de estratificação e hierarquização de camadas protocolares não sejam observados? Descreva-os brevemente.

**25% arquitetura de comunicação**

- identificação de funções ou blocos funcionais (e.g., camadas protocolares)
- define relações/interações entre blocos (e.g., serviços, protocolos)

**25% protocolo de comunicação**

- regras para a comunicação entre entidades da mesma camada, residentes em sistemas distintos

**25% serviço de comunicação**

- regras para a comunicação entre entidades de camadas adjacentes, dentro do mesmo sistema

**25% Exemplo de não observância dos princípios de estratificação e hierarquização**

- Integrated Layer Processing - funções de diferentes camadas são agregadas: exemplo: protocolo RTP
- outro exemplo: protocolo BGP corre sobre o protocolo TCP, que corre sobre o IP

2. Quais as diferenças fundamentais nos critérios utilizados para determinar rotas dentro de sistemas autónomos e entre sistemas autónomos? Que informação de encaminhamento é transportada pelos diferentes protocolos de encaminhamento que conhece?

**25% Critérios para determinação de rotas**

- **encaminhamento interior:** critérios técnicos (e.g., caminho mais curto, spanning tree)
- **encaminhamento exterior:** critérios não técnicos (e.g., policy routing)

**Informação de encaminhamento**

**25% - RIP:** distância para destinos atingíveis, sem indicação de topologia

**25% - OSPF:** topologia da área em causa (permite calcular spanning tree de caminhos mais curtos)

**25% - BGP:** sequência dos sistemas autónomos a atravessar; restrições impostas pelo policy routing

3. Explique a abordagem utilizada pelo protocolo TCP para adaptar o temporizador de retransmissão às condições da rede. Porque razão o protocolo RTP/RTCP não tem mecanismos desse tipo? Considera que o protocolo QUIC tem vantagens sobre o protocolo TCP? Porquê?

**35% Abordagem para adaptação do temporizador de retransmissão (RTO)**

- medição do round-trip time (RTT), usando a opção timestamp;
- estimação do RTT, usando uma média pesada que dá mais peso a medições recentes
- determinação do RTO com base na estimação do RTT, dentro de um limite inferior e um limite superior

**30% RTP/RTCP - Não devem existir retransmissões em sinais de tempo real**

**35% Vantagens do QUIC face ao TCP**

- melhor desempenho no suporte de HTTP
- multistreaming
- segurança embutida

4. Nas redes definidas por software (Software-Defined Networks, SDN) como é feito o encaminhamento de pacotes? Se, neste tipo de redes, for detetado um ataque de DoS (Denial of Service) a determinado servidor, o que pode ser feito? É possível utilizar os conceitos de SDN e NFV (Network Function Virtualization) separadamente? Porquê?

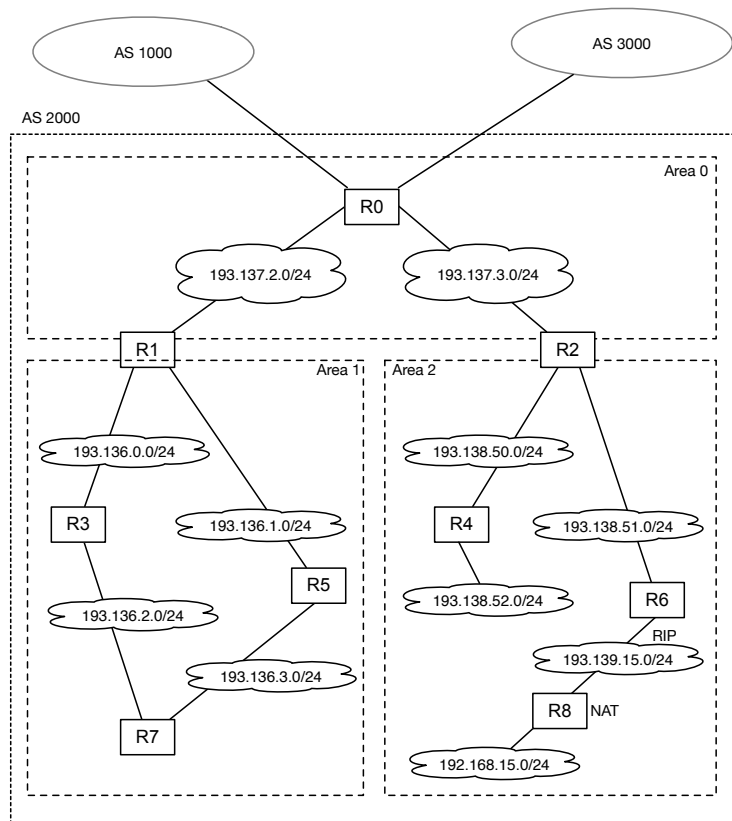
**35% Encaminhamento de pacotes** – os caminhos são decididos centralmente no controlador, usando um algoritmo de encaminhamento; são, depois, instalados nas flow tables de cada switch ao longo do caminho

**35% Detecção de ataque de DoS** – após deteção, as flows table dos diversos switches ao longo do caminho são alteradas, de modo a eliminar os pacotes do fluxo atacante

**30% SDN e NFV** – são conceitos distintos (explicar) e, portanto, podem ser implementados independentemente. A conjugação dos dois conceitos permite tirar partido das vantagens de cada um deles, pelo que é desejável e bastante frequente.

5. Considere o cenário apresentado abaixo.  
Para esse cenário, apresente:

- a configuração de encaminhamento do router R1, sabendo que nas áreas 0 e 1 só é usado o protocolo OSPF de encaminhamento interior e que todas as redes da área 1 devem ser anunciadas para o exterior da área como uma única rede /22;
- a configuração de NAT de R8, sabendo que todas as máquinas da rede inside têm o seu endereço mapeado para uma pool de 4 endereços da rede outside;
- a configuração de OSPF de R2;
- a configuração de OSPF e BGP de R0, sabendo que este router só deve anunciar para os outros sistemas autónomos as rotas com origem no próprio sistema autónomo.



a) 20%

```
router ospf 100
network 193.137.2.0 0.0.0.255 area 0
network 193.136.0.0 0.0.0.255 area 1
network 193.136.1.0 0.0.0.255 area 1
area 1 range 193.136.0.0 255.255.252.0
```

c) 20%

```
router ospf 100
network 193.137.3.0 0.0.0.255 area 0
network 193.138.50.0 0.0.0.255 area 2
network 193.138.51.0 0.0.0.255 area 2
area 2 nssa
```

d) 30%

```
router ospf 100
network 193.137.2.0 0.0.0.255 area 0
network 193.137.3.0 0.0.0.255 area 0
router bgp 2000
no synchronization
bgp dampening
no auto-summary
redistribute ospf 100
network 193.138.50.0 mask 255.255.255.0
network 193.138.150.0 mask 255.255.255.0
(contínua)
```

b) 30%

```
interface e0
ip address 192.168.15.1 255.255.255.0
ip nat inside
interface e1
ip address 193.139.15.1 255.255.255.0
ip nat outside
ip nat pool EX5 193.139.15.2 193.139.15.5 netmask 255.255.255.0
ip nat inside source list 80 pool EX5 overload
access-list 80 permit 192.168.15.0 0.0.0.255
```

(continuação)

```
neighbor 193.138.50.2 remote-as 1000
neighbor 193.138.50.2 filter-list 1 out
neighbor 193.138.150.2 remote-as 3000
neighbor 193.138.150.2 filter-list 1 out
ip as-path access-list 1 permit ^$
```