

## **Redes de Computadores 2**

*Perguntas-treino para teste 1*

# 1. IPV6

## 1. Descrever as principais diferenças entre IPv4 e IPv6.

R: IPV4:

- Os endereços são de 32bits (4 bytes);
- É configurado manualmente ou por DHCP;
- Existe fragmentação de pacotes(tanto nos routers como nas máquinas de envio);
- IPSec é opcional;
- Usa endereços broadcast para enviar tráfego;
- Usa ARP.

IPV6:

- Os endereços têm 128 bits (16 bytes);
- IPSec é obrigatório;
- Não há fragmentação de pacotes(nos routers não, apenas existe nas máquinas de envio);
- Não usa ARP;
- Usa endereços multicast para enviar tráfego;
- Tem a possibilidade de se auto-configurar.

## 2. Descrever as características do endereçamento IPv6. O IPV6 tem as seguintes características:

- Roteamento(Routing) mais eficiente, uma vez que reduz o tamanho das tabelas de roteamento;
- Processamento de pacotes mais eficiente, devido ao cabeçalho(header) simplificado;
- Fluxo de dados mais direto, uma vez que o IPV6 usa multicast em vez de broadcast;
- Simplificação da configuração em rede, uma vez que permite a auto-configuração dos endereços;
- Mais segurança. Permite a introdução de IPSec no s seus pacotes(ICMPV6), sendo que o IPSec fornece confidencialidade, autenticação e integridade;

**3. Enumerar as principais funções do protocolo ICMPv6, nomeadamente quando comparado com o ICMPv4.**

R: Novas funções do ICMPV6:

- Auto-configuração dos endereços das interfaces;
- Gestão de grupos mulicast(semelhante ao que acontece com o IGMP no IPV4);
- Suporte para a mobilidade dos nós de IPV6;

## 2. Encaminhamento em redes IP

### 1. Explicar a diferença entre os processos de forwarding e routing.

R: As características do forwarding são:

- Usa a tabela de encaminhamento previamente preenchida pelo administrador da rede ou pelos protocolos de encaminhamento;
- Procura, nas tabelas de encaminhamento, o próximo salto e a interface de saída;
- Envia o pacote pelo interface respetivo.

As características do routing são:

- Preenche a tabela de encaminhamento com as melhores rotas para as redes de destino (Classful) ou para um conjunto de prefixos de endereços (Classless);
- Pode ser manual(Encaminhamento estático), ou pode ser resultado da aplicação automática de protocolos de encaminhamento(encaminhamento dinâmico).

### 2. Distinguir e descrever as diferenças entre classfull e classless routing.

R: O endereçamento classfull consistia em os routers atribuírem automaticamente a máscara de rede, segundo o endereço ip da rede que recebessem, isto fazia com que houvessem casos em que estariam a ser desperdiçados endereços, e com o desenvolvimento da internet, deixou de ser usado. No endereçamento classless, atualmente usado, a porção de rede, é calculado a partir da máscara de rede enviada pelo router juntamente com o endereço ip, permitindo tabelas de encaminhamento mais pequenas, e assim aumentar a eficiência do encaminhamento de rotas.

### 3. Distinguir entre encaminhamento estático e dinâmico.

R: No encaminhamento estático(adequado para redes de pequena dimensão e onde não há alterações ao longo do tempo), o administrador é responsável pela tabela de encaminhamento. A grande desvantagem é a inflexibilidade deste método para se adaptar a novas rotas. O encaminhamento dinâmico, ao contrário do estático, é mais adequado para redes grandes e complexas, sendo que as rotas podem ser atualizadas na tabela de encaminhamento, automaticamente. Contudo no encaminhamento dinâmico, a informação pode ser global(todos os encaminhadores têm conhecimento da topologia e do custo de cada ligação, por exemplo algoritmos de estado de ligação-LSA), ou descentralizada(os encaminhadores só conhecem os seus vizinhos e os seus respetivos "custos", por exemplo, algoritmos de vetor distância -DVA)

### 4. Descrever o princípio subjacente aos algoritmos de estado da ligação (LSA).

R: As características deste tipo de algoritmo são:

- No início, os nós apenas conhece os seus vizinhos diretos, para quem enviam as informações sobre as rotas dos seus próprios vizinhos;
- O encaminhador ao receber estas informações, atualiza a sua base de dados topológica e reenvia a informação para todos os vizinhos;
- Após algum tempo, todos os nós têm conhecimento de toda a topologia e dos respetivos custos das rotas.

Exemplo: o algoritmo de Dijkstra.

### 5. Descrever o princípio subjacente aos algoritmos de vector de distância (DVA).

R: As características deste tipo de algoritmo são:

- Inicialmente, cada nó recebe informação de algum dos seus vizinhos diretos, recalcula a sua tabela de encaminhamento, e envia para os mesmos essa mesma informação;
- O processo continua até que não haja mais informação a ser trocada;
- Não exige sincronização entre os nós da rede.

**6. Comparar os LSA e DVA em termos da escalabilidade, tempo de convergência e complexidade.**

R: Escalabilidade:

- No LSA, cada encaminhador calcula a sua tabela de encaminhamento, usando a base de dados topológica, de forma independente de outros encaminhadores. Isto faz com que os LSA sejam mais robustos e mais escaláveis.
- No DVA, se algum encaminhador estiver a calcular mal a sua tabela de encaminhamento, os erros vão se propagar por toda a rede, tornando-o menos robusto.

Tempo de convergência:

- O LSA converge mais rápido;
- O DVA converge mais lentamente, e sofrem do problema da contagem até ao infinito.

Complexidade:

- O LSA é mais complexo, devido ao facto de todos os nós necessitarem de conhecer o custo de todas as ligações, sendo este também mais exigente em termos de memória e processamento, uma vez que uma mensagem tem de ser enviada para todos os nós sempre que há uma mudança de custo de ligação;
- O DVA é menos complexo, uma vez que, quando há alterações de custo das ligações, apenas se se mudar a tabela de encaminhamento, é que é enviada uma nova mensagem para todos os nós.

## 7. Caracterizar um sistema autónomo.

R: As características de um sistema autónomo são:

- Rede ou conjunto de redes em que os encaminhadores dentro de um mesmo sistema autónomo utilizam todos o mesmo algoritmo de encaminhamento (LS ou DV) e têm informação acerca de todos os encaminhadores que fazem parte do sistema autónomo;
- Os protocolos de encaminhamento que se utilizam no interior de um sistema autónomo designam-se por protocolos intra-domínio (intradomain routing protocols) ou internos (IGP - Interior Gateway Protocol);
- Identificam-se com um nº de sistema autónomo (AS number);

Para interligar os diferentes Sistemas Autónomos entre si é necessário utilizar pelo menos um encaminhador por Sistema Autónomo e com eles constituir uma rede de "nível superior".

Esses encaminhadores além de executarem o protocolo intra-domínio, utilizam um protocolo de encaminhamento inter-domínio (interdomain routing protocol) ou externos (EGP - Exterior Gateway Protocol).

- Normalmente pertencem a uma organização, sendo também por isso chamados de ISP.

## 8. Explicar a diferença entre encaminhamento interno (IGP) e externo (EGP)

R: IGP:

- Usam processos automáticos de descoberta e troca de informação;
- Toda informação dos encaminhamentos da rede pode ser difundida para todos os nós;
- Todos os encaminhadores são considerados de "confiança".

Existem 2 tipos de algoritmos IGP:

- DVA(RIPv1);
- LSA(OSPF).

EGP:

- Usado para transferir pacotes de dados entre vários sistemas autónomos(usado na rede internet);
- O protocolo EGP atualmente usado é o BGP(relativamente simples, mas de configuração complexa, sendo que os erros cometidos podem causar danos em toda a rede internet(por exemplo)).

**9. Descrever o funcionamento dos protocolos RIP e OSPF.**

R: RIPv1:

- Rip possui o limite de hops (saltos);
- Muito Simples, fácil de implementar, exigindo pouca ou nenhuma configuração;
- Tem que lidar com o problema da contagem até infinito;
- Os endereços são quantidades de 32 bits que podem representar hosts, redes ou sub-redes.

OSPF:

- Cada nó guarda num LSA(Link state advertisement), o estado de todas as suas ligações;
- Envia essa informação para todos os nós da rede de forma a todos construírem o mapa de rede.
- Com esse mapa, os nós calculam os caminhos mais curtos através do algoritmo de Dijkstra.
- A métrica é baseada na largura de banda:

$$métrica_{ospf} = \frac{10^8}{larguradebanda(bps)}$$

**10. Descrever os princípios básicos de funcionamento do protocolo BGP.**

R: O BGP tem as seguintes características:

- É um protocolo de encaminhamento baseado em políticas;
- A rede internet atual usa este protocolo;
- Relativamente simples, mas de configuração complexa, sendo que os erros cometidos podem ser vistos e mesmo causar problemas ao mundo inteiro;
- O BGP utiliza um algoritmo DV mas todas as alternativas são armazenadas numa tabela BGP;
- Suporta utilização de rotas alternativas para um mesmo destino;