

Lista de Exercícios 10 - Redes de Computadores  
Júlio Melo Campos - 22250349

**Seção 5.1**

**1. O que significa um plano de controle baseado em controle por roteador (per-router control)? Nesse caso, quando dizemos que os planos de controle e de dados da rede são implementados "monoliticamente", o que isso significa?**

**R:** Um plano de controle baseado em controle por roteador (per-router control) significa que cada roteador possui seu próprio mecanismo para tomar decisões de roteamento de forma independente. Quando os planos de controle e de dados são implementados de forma "monolítica", ambos os planos estão integrados no mesmo dispositivo, sem separação entre as funções de controle e transmissão de dados.

**2. O que significa um plano de controle baseado em controle logicamente centralizado? Nesse caso, os planos de dados e de controle são implementados no mesmo dispositivo ou em dispositivos separados? Explique.**

**R:** Um plano de controle logicamente centralizado é caracterizado por um único ponto de decisão lógica, como um controlador que gerencia toda a rede. Nesse modelo, os planos de controle e de dados são separados, sendo que o plano de controle está em um controlador centralizado e o plano de dados é implementado em dispositivos distintos, responsáveis apenas pela transmissão de pacotes.

**Seção 5.2**

**3. Compare e contraste as propriedades de um algoritmo de roteamento centralizado e distribuído. Dê um exemplo de protocolo de roteamento que adote uma abordagem centralizada e um que adote uma abordagem distribuída.**

**R:** Algoritmos de roteamento centralizados tomam todas as decisões de roteamento em um único ponto central, como um controlador, enquanto algoritmos distribuídos permitem que os roteadores compartilhem informações entre si para calcular as rotas de forma colaborativa. Um exemplo de protocolo centralizado é o OpenFlow, usado em redes SDN, e um exemplo de protocolo distribuído é o RIP (Routing Information Protocol), que depende da comunicação direta entre os roteadores.

**4. Compare e contraste os algoritmos de roteamento de estado de enlace (link-state) e vetor de distância (distance-vector).**

**R:** O roteamento de estado de enlace utiliza informações completas sobre a topologia da rede para calcular rotas, garantindo decisões mais rápidas e precisas, mas consumindo mais memória e processamento. O vetor de distância utiliza informações apenas dos vizinhos imediatos, o que reduz o consumo de recursos, mas pode levar a decisões menos confiáveis e tempos de convergência maiores. O OSPF é um exemplo de protocolo de estado de enlace, enquanto o RIP é um exemplo de vetor de distância.

**5. O que é o problema do “count to infinity” no roteamento por vetor de distância (distance- vector-routing)?**

**R:** O problema do "count to infinity" ocorre quando uma rota se torna inatingível, e os roteadores que utilizam o vetor de distância continuam atualizando suas tabelas de roteamento com distâncias cada vez maiores, devido à falta de um limite superior eficaz. Esse problema faz com que a convergência da rede seja lenta e pode causar inconsistências.

**6. É necessário que cada sistema autônomo (AS) utilize o mesmo algoritmo de roteamento intra-AS? Por que ou por que não?**

**R:** Não é necessário que todos os sistemas autônomos (AS) utilizem o mesmo algoritmo de roteamento intra-AS. Cada AS pode escolher o algoritmo que melhor atende às suas necessidades internas, desde que os sistemas utilizam um protocolo compatível para a comunicação inter-AS, garantindo o funcionamento da rede como um todo.

### **Seção 5.3-5.4**

**7. Por que protocolos diferentes são usados para inter-AS (entre sistemas autônomos) e intra-AS (dentro de sistemas autônomos) na Internet?**

**R:** Os protocolos inter-AS e intra-AS são diferentes porque os objetivos de roteamento variam em cada contexto. Dentro de um AS, o foco está na eficiência e otimização da rede, usando protocolos que permitem rápida convergência e bom desempenho local, como OSPF ou IS-IS. Já no roteamento inter-AS, o objetivo principal é gerenciar políticas entre diferentes AS, garantindo escalabilidade e controle. Por isso, utiliza-se o BGP, que suporta políticas complexas e facilita o roteamento em larga escala.

**8. Verdadeiro ou falso: Quando um roteador OSPF envia suas informações de estado de enlace, elas são enviadas apenas para os nós diretamente conectados. Explique.**

**R:** Falso. O OSPF envia informações de estado de enlace para todos os roteadores na mesma área por meio do processo de inundação (flooding). Isso garante que todos os roteadores na área tenham uma visão consistente da topologia da rede.

**9. O que significa uma área em um sistema autônomo OSPF? Por que o conceito de área foi introduzido?**

**R:** Uma área em OSPF é uma subdivisão lógica de um sistema autônomo que agrupa roteadores para limitar a propagação de informações de roteamento. O conceito foi introduzido para melhorar a escalabilidade do protocolo, reduzindo a quantidade de atualizações de estado de enlace e a carga de processamento nos roteadores. Isso permite que informações detalhadas de topologia sejam mantidas apenas dentro de cada área.

**10. Defina e compare os seguintes termos: sub-rede (subnet), prefixo (prefix) e rota BGP (BGP route).**

**R:**

- Sub-rede (subnet): Segmento de uma rede maior, criada para dividir e organizar os endereços IP.
- Prefixo (prefix): Representa um bloco de endereços IP em notação CIDR (ex.: 192.168.1.0/24).
- Rota BGP (BGP route): Um caminho anunciado no protocolo BGP, que inclui um prefixo e atributos como NEXT-HOP e AS-PATH.

Enquanto o sub-rede e prefixo estão relacionados à organização dos endereços IP, a rota BGP é unicamente para o protocolo BGP, incluindo informações para roteamento entre sistemas autônomos.

**11. Como o BGP utiliza o atributo NEXT-HOP ? Como ele utiliza o atributo AS-PATH ?**

**R:**

- NEXT-HOP: Indica o endereço IP do próximo roteador no caminho para alcançar um destino. Ele informa para onde o tráfego deve ser encaminhado.
- AS-PATH: Lista os números de sistemas autônomos pelos quais uma rota passou. Ele é usado para evitar loops de roteamento e para influenciar a seleção de rotas, preferindo caminhos mais curtos.

**12. Descreva como um administrador de rede de um ISP pode implementar políticas ao configurar o BGP**

**R:** Um administrador pode implementar políticas no BGP ao configurar filtros e ajustar atributos para controlar rotas. Tais configurações permitem gerenciar o tráfego de forma eficiente, respeitando acordos comerciais e garantindo segurança na rede. Por exemplo:

- Definir quais prefixos anunciar ou aceitar de outros AS.
- Configurar o atributo LOCAL-PREF para preferir certas rotas internamente.
- Alterar o atributo MED para influenciar o tráfego que entra no AS.
- Usar filtros baseados em AS-PATH para restringir rotas específicas.
- Aplicar comunidades BGP para classificar e marcar rotas.