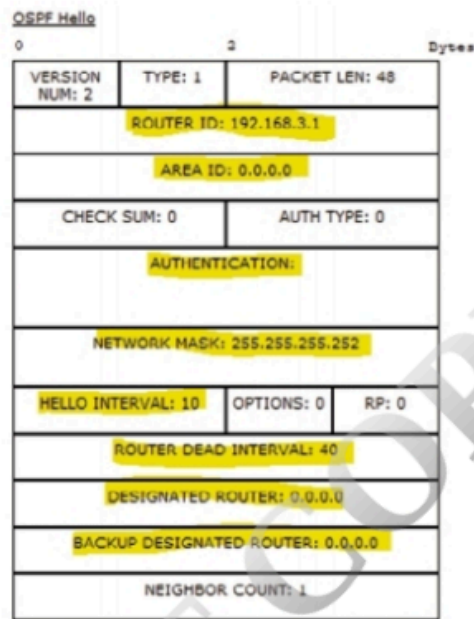


1. Criação dos estados dos enlaces por cada nó, denominado LSP (*Link State Packet* — pacote de estado de enlace).
2. Disseminação de LSPs para cada um dos demais roteadores, a chamada **inundação**, de uma forma eficiente e confiável.
3. Formação de uma árvore de rota mais curta para cada nó.
4. Cálculo de uma tabela de roteamento com base na árvore de rota mais curta.

Na prática, os roteadores têm de estabelecer adjacência com seus vizinhos, para que possam compartilhar mensagens entre si, conhecidas como *Hello*. Um detalhe importante, visto que estamos tratando de um protocolo *Link State*, é que os roteadores, primeiramente, precisam obter informações sobre seus próprios *links* e suas próprias redes diretamente conectadas. Isso é obtido pela detecção de uma interface no estado ativa ou *up*. No passo a seguir, cada roteador é responsável por encontrar seus vizinhos em redes diretamente conectadas, momento em que são compartilhados os pacotes *Hello* com outros roteadores diretamente conectados. A partir do estabelecimento da vizinhança, os roteadores criam um pacote LSP contendo o estado do *link* diretamente conectado mediante o registro das informações de *link* de cada vizinho, incluindo a identificação do vizinho, o tipo de *link* e a largura de banda. Após a inundação de LSPs, os roteadores passam a ter informações completas de todos os destinos da topologia e as rotas para alcançá-los. Desse modo, usando o algoritmo SPF, são definidos os melhores caminhos para cada destino.

A Figura 6 representa o formato de um pacote *Hello* gerado a partir de determinado roteador. Observe os campos grifados para conhecer os principais conceitos da implementação do protocolo OSPF.



**Figura 6.** Pacote Hello OSPF.

Verifique agora o conceito de cada um dos itens grifados na Figura 6, de forma a contextualizar sua função para a implementação do OSPF.

## Itens do protocolo OSPF

### Router ID

Numa topologia OSPF, todo roteador deve ter uma **identificação** que é usada no momento da eleição do roteador designado, sendo que essa ID pode ser configurada pelo administrador. Se não houver intervenção do administrador na definição da ID, a identificação é derivada a partir da interface com endereço IP mais alto no momento em que é habilitado o protocolo OSPF.

Observe a Figura 7, onde um roteador está diretamente conectado às redes 172.0.0.0 e 192.168.3.0. Porque não houve a intervenção do administrador para definição da ID, ele adotou o endereço IP mais alto entre suas interfaces como *router ID*.

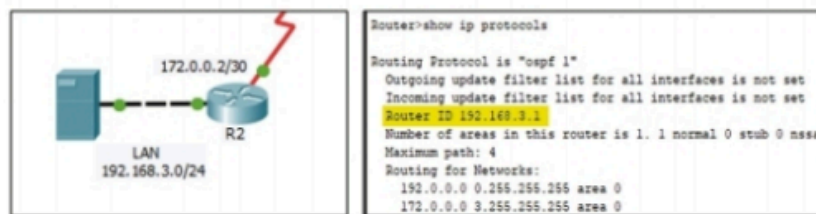


Figura 7. ID de roteador.

## Area ID

Para lidar com o roteamento de forma eficiente e oportuna, o OSPF divide um sistema autônomo em **áreas**. Área é um conjunto de redes, *hosts* e roteadores, todos contidos dentro do mesmo sistema autônomo. Um sistema autônomo pode ser dividido em várias áreas diferentes, sendo que todas as redes dentro de uma área devem ser interligadas (FOROUZAN, 2008).

## Authentication

O protocolo OSPF dá suporte à **autenticação** desde sua primeira versão, com o intuito de troca de mensagens seguras. A autenticação não é obrigatória, mas, se necessário, o administrador pode configurar autenticação sem criptografia no formato texto ou, então, com o uso de criptografia MD5 (*message-digest*).

## Network mask

O endereço de rede no OSPF deve ser inserido com o uso da **máscara de rede**, mas ela deve ser informada no formato *wildcard mask*, ou máscara curinga. A máscara curinga pode ser configurada como o inverso de uma máscara de sub-rede. Por exemplo, a interface WAN do roteador da Figura 6 está definida como 172.0.0.2 /30; logo, sua máscara de rede é 255.255.255.252, e a representação da máscara invertida deve ser definida como 3.255.255.255.

## Hello interval

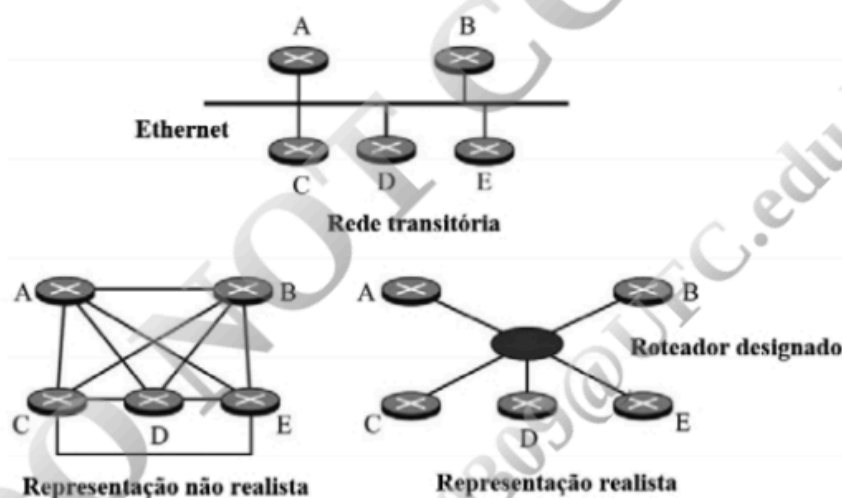
O *Hello interval*, ou **intervalo Hello**, é o número de segundos entre os pacotes *Hello* OSPF entre os roteadores. O intervalo-padrão é de 10 segundos

### Router dead interval

É a quantidade de **tempo restante** que o roteador vai esperar para receber um pacote *Hello* de OSPF do vizinho antes de declarar o vizinho inativo. O intervalo-padrão é de 40 segundos, redefinidos quando a interface recebe um pacote *Hello*.

### Designed router

O *designer router* (DR), ou **roteador designado**, tem a responsabilidade de minimizar o *broadcast* da rede, uma vez que ele assume a responsabilidade de atualizar os LSPs cada vez que há uma modificação na rede. Observe, na Figura 8, a representação de um roteador designado na topologia.



**Figura 8.** Roteador designado.

Fonte: Adaptada de Forouzan (2009).

Para mostrar que cada roteador está conectado a outro roteador por meio de uma única rede, a rede em si é representada por um nó. Entretanto, como uma rede não é uma máquina, ela não pode funcionar como roteador. Um dos roteadores da rede assume essa responsabilidade, sendo designado com duplo propósito: ele é um roteador real e um roteador designado (FOROUZAN, 2009).



### *Backup designed router*

Por fim, o roteador *designado de backup* (BDR) assume a função de roteador designado caso ocorra alguma inatividade do DR. Sua figura não é obrigatória em uma topologia OSPF.

Vimos, neste capítulo, as características do protocolo OSPF. Os conceitos envolvidos na sua implementação mostram porque ele se torna indicado para topologias em que o desempenho e a convergência são importantes. Além de conseguir obter informações dos *links* para definir o melhor caminho, o conceito de área o torna um protocolo hierárquico, e a figura do roteador designado minimiza a quantidade de mensagens, uma vez que ele assume a função de compartilhar os LSPs, otimizando o uso dos *links* de comunicação.

## Referências

- COMER, D. E. *Redes de computadores e internet*. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.
- FOROUZAN, B. A. *Comunicação de dados e redes de computadores*. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2008.
- FOROUZAN, B. A. *Protocolo TCP/IP*. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2009.
- FOROUZAN, B. A.; MOSHARRAF, F. *Redes de computadores: uma abordagem top-down*. Porto Alegre: AMGH, 2013.

## Leitura recomendada

CISCO. *Que são áreas do OSPF e enlaces virtuais?* [S. l.]: Cisco, 2020. Disponível em: [https://www.cisco.com/c/pt\\_br/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/13703-8.html](https://www.cisco.com/c/pt_br/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/13703-8.html). Acesso em: 4 out. 2020.



### **Fique atento**

Os *links* para sites da web fornecidos neste capítulo foram todos testados, e seu funcionamento foi comprovado no momento da publicação do material. No entanto, a rede é extremamente dinâmica; suas páginas estão constantemente mudando de local e conteúdo. Assim, os editores declaram não ter qualquer responsabilidade sobre qualidade, precisão ou integridade das informações referidas em tais *links*.