



hackone

OSPF Review

NOME DO MENTOR: ALEXANDRE SABINO



O QUE IREMOS COBRIR?

- ❖ ENTENDER OS COMPONENTES DO OSPF
- ❖ SEGMENTAR REDES OSPF EM ÁREAS
- ❖ IDENTIFICAR DIFERENTES TIPOS DE LINK STATE ADVERTISEMENTS
- ❖ DETERMINAR O CUSTO DO OSPF PARA QUALQUER ROTA
- ❖ ESTABELECEER ADJACÊNCIAS OSPF
- ❖ DIFERENCIAR UM DR DE UM BDR
- ❖ RESOLVENDO PROBLEMAS COMUNS EM REDES OSPF



OSPF REVIEW

❖ Link State protocol

❖ Vantagens

- ❖ Escalável para redes grandes
- ❖ Convergência mais rápida que protocolos de roteamento dinâmicos distance-vector
- ❖ Relativamente quieto em condições estáveis
 - ❖ Atualização periódica a cada 30 minutos
 - ❖ Updates só são enviados em caso de mudanças
- ❖ Loop-Free
- ❖ Suporta ECMP
- ❖ Suporta Autenticação

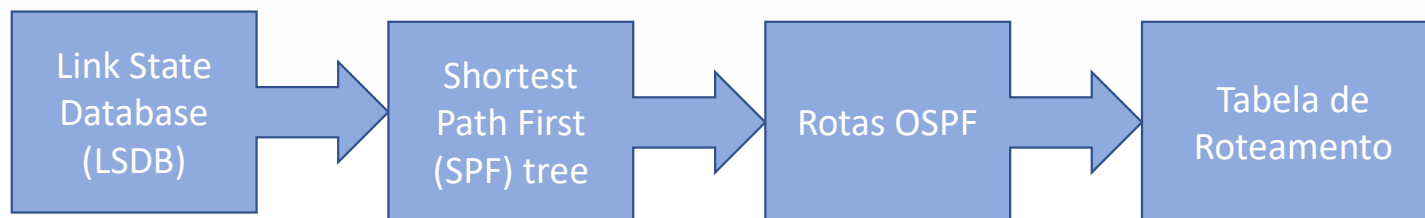
❖ Desvantagens

- ❖ Pode exigir planejamento e ajustes para otimizar a performance
- ❖ Dificuldade em realizar troubleshooting em redes grades



COMPONENTES DO OSPF

- ❖ **Link State Database (LSDB):** Cada roteador mantém suas databases idênticas descrevendo a topologia da rede
- ❖ A parti da LSDB e usando o algoritmo Dijkstras, cada roteador constrói uma árvore com caminhos mais curtos
- ❖ Essa árvore dá uma rota OSPF para cada destino
- ❖ OSPF pode injetar rotas dentro da tabela de roteamento





LINK STATE ADVERTISEMENT

- ❖ **Roteadores anunciam LSA (Link State Advertisements) para manter a base de dados consistente**
 - Mudanças na rede geram LSAs
 - As LSDBs são compostas por todos os LSAs recebidos
- ❖ **Um update do estado do link consiste de um OSPF header e uma string de LSAs**
 - Cada LSA tem seu próprio cabeçalho
 - Os roteadores confirmam o recebimento de qualquer LSA

IP Header	OSPF Header	Número de LSAs	LSA 1	LSA 2	...	LSA <i>n</i>
-----------	-------------	----------------	-------	-------	-----	--------------



OSPF Cost

- ❖ **A métrica no OSPF é o custo:**
 - 16-bit (1 a 65.535)
- ❖ **O menor custo é o mais desejado**
- ❖ **O custo da rotas OSPF é a soma dos custos de todas as interfaces até o destino**

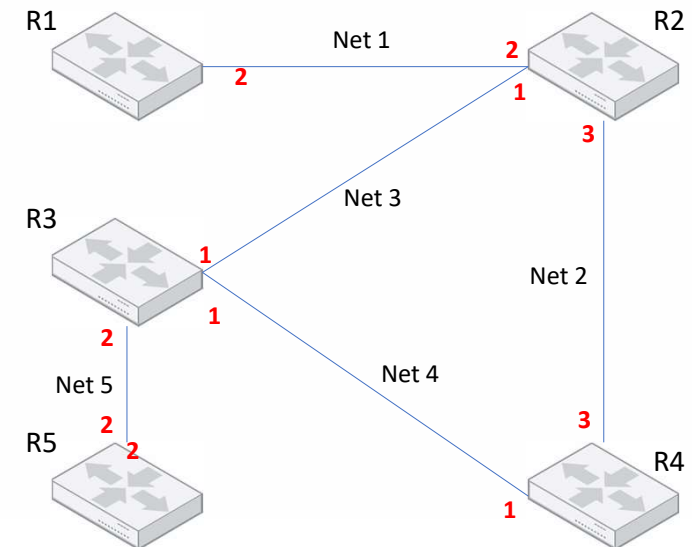


LSDB

- ❖ Cada roteador anuncia suas subnets conectadas localmente
- ❖ LSDBs em todos os roteadores contém informações sobre a topologia da rede

Link State Database (network/cost)

R2	Net 1/2, Net 2/3, Net 3/1
R1	Net 1/2
R3	Net 3/1, Net 4/1, Net 5/2
R4	Net 2/3, Net 4/1
R5	Net 5/2





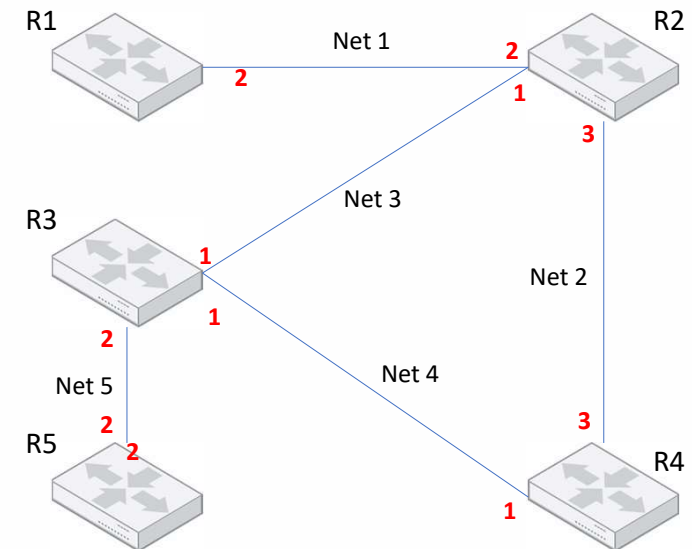
OSPF Tree

❖ Roteadores usam algoritmo Dijkstra para determinar o melhor caminho para cada destino

- O melhor caminho tem o menor custo total
- O destino é o roteador ou a rede

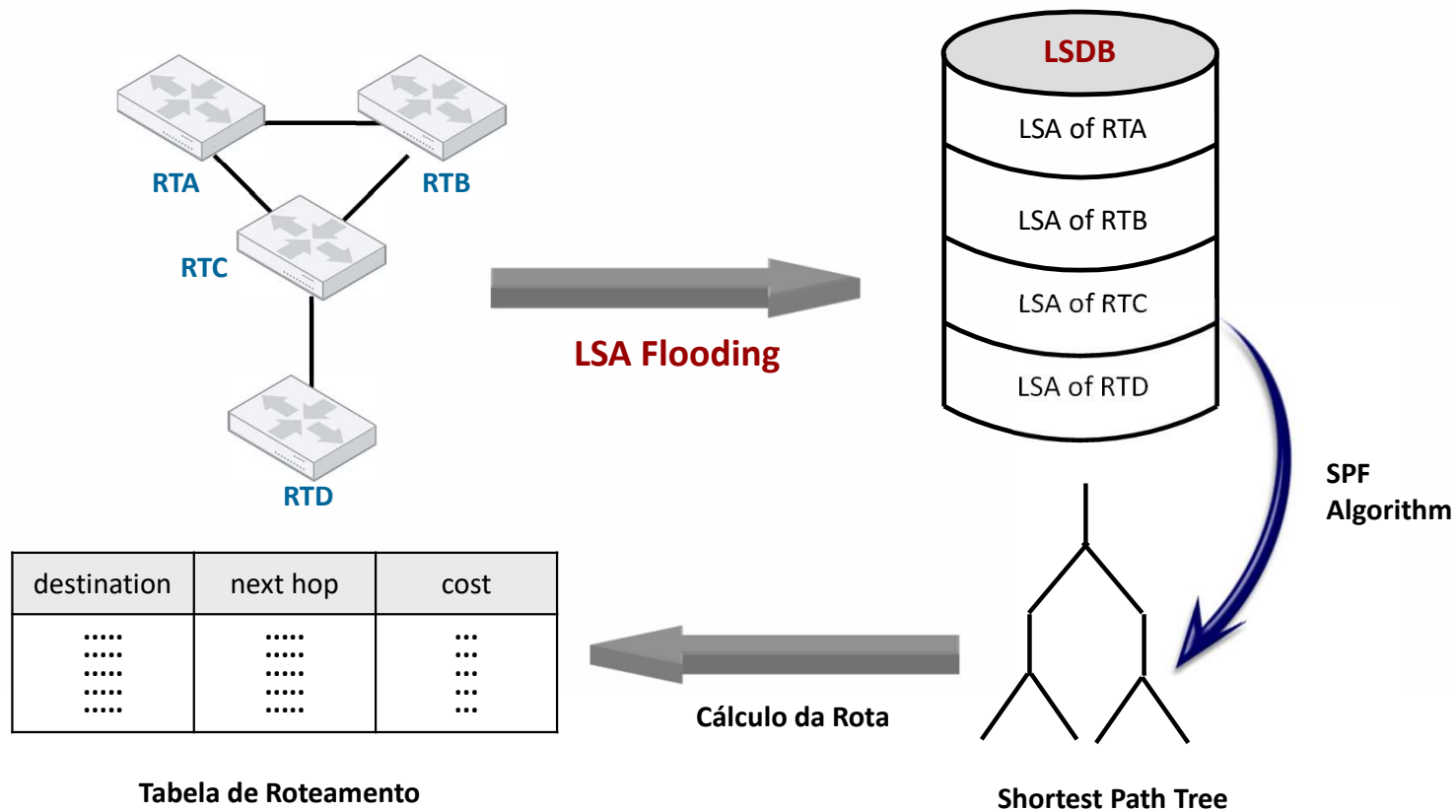
❖ Roteadores constroem uma árvore OSPF

- Durante cada interação, os roteadores mapeiam todos os caminhos conhecidos para um destino e escolhem o caminho com menor custo
- O roteador repete o processo até descobrir o melhor caminho para cada destino





PROCESSO DE CÁLCULO DE ROTA DO ALGORITMO LINK STATE





ÁREA OPSF

- ❖ É uma compilação lógica de redes OSPF e roteadores
- ❖ Definido com um número de 32 bits
 - Formato de um endereço IP
0.0.0.0
 - Como simples valor decimal
10



ÁREAS OPSF

❖ Quando uma rede é dividida em áreas, roteadores mantêm LSDBs separadas para cada área

❖ **Vantagens**

- Tabelas LSDB menores
- Impacto de uma mudança de topologia é minimizado
- Você pode sumarizar rotas nos limites de área

❖ **Desvantagens**

- Redes mais complexas para realizar troubleshooting
- Network Design



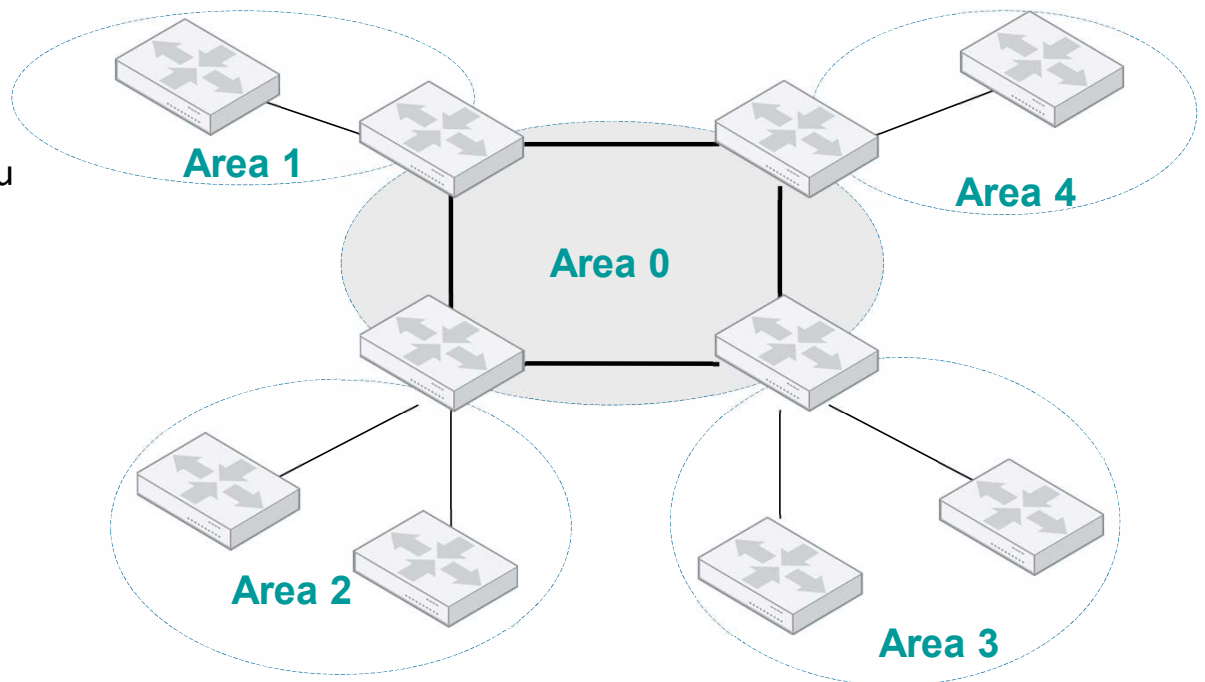
TIPOS DE ÁREAS

❖ Área Backbone

- Tem que ter uma area ID 0.0.0.0
- Todas as outras áreas tem que conectar a backbone fisicamente ou através de virtual links
- Informação distribuída entre as áreas

❖ Área normal

- Comportamento similar ao backbone
- Pode ter qualquer area ID não sendo 0.0.0.0





TIPOS DE ROUTERS OSPF

❖ Internal Router

- Todas as interfaces estão conectadas na mesma área
- Mantém um LSDB e uma árvore OSPF

❖ Area Border Router (ABR)

- Um roteador com interfaces em várias áreas
- Uma LSDB e uma árvore OSPF para cada área
- Sempre está conectada ao Backbone

❖ Backbone Router

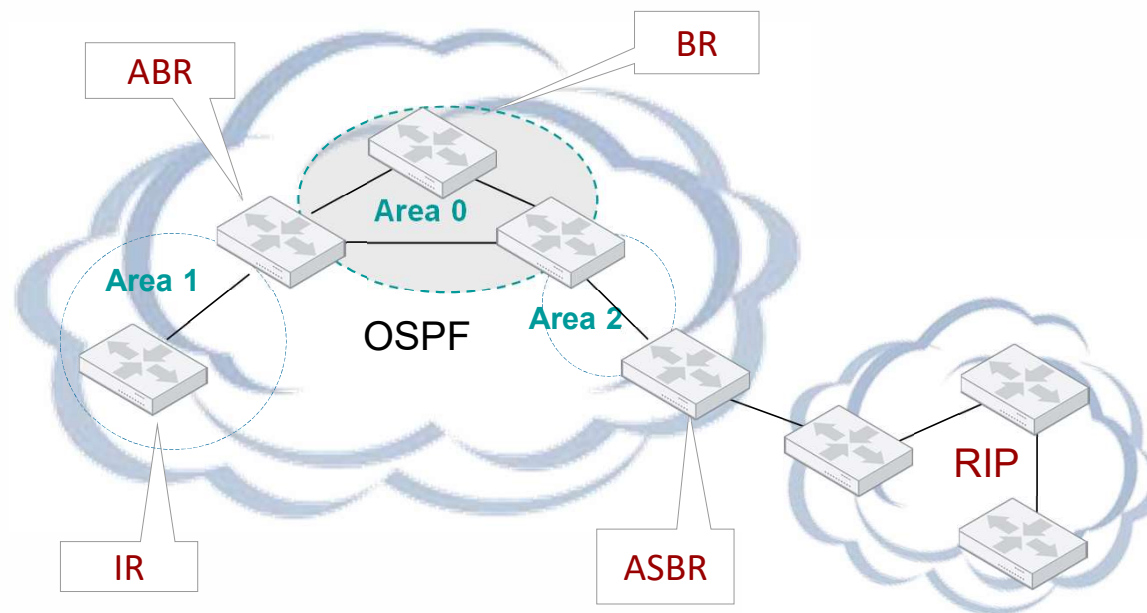
- Tem ao menos uma interface na área backbone

❖ Autonomous System Boundary Router (ASBR)

- Importa rotas externas (non-OSPF) para dentro do OSPF
- Tem ao menos uma origem de roteamento que não é fornecida pelo OSPF



EXEMPLO DE TIPOS DE ROUTER OSPF





NETWORK TYPES

❖ **Point-to-Point**

- Um par de roteadores conectados através de um link pont-to-point

❖ **Broadcast (multi-access)**

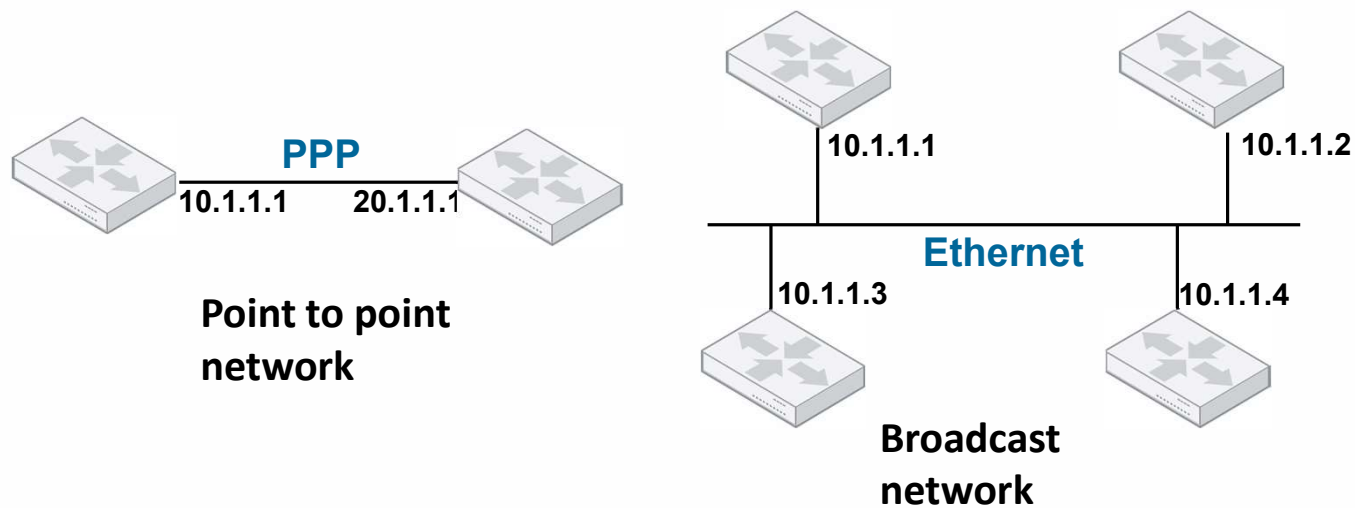
- Suporta mais que 2 roteadores conectados
- Suporta enviar mensagens para vários destinatários

❖ **Point-to-Multipoint**

- Suporta mais que dois roteadores conectados
- Não suporta multicast

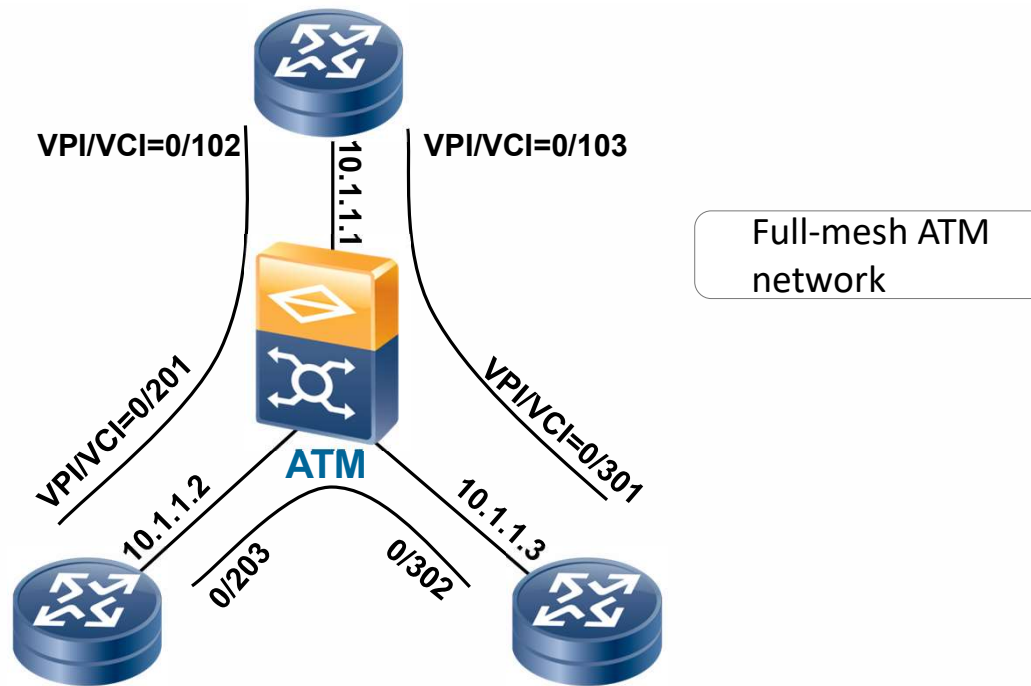


NETWORK TYPE – POINT-TO-POINT E BROADCAST





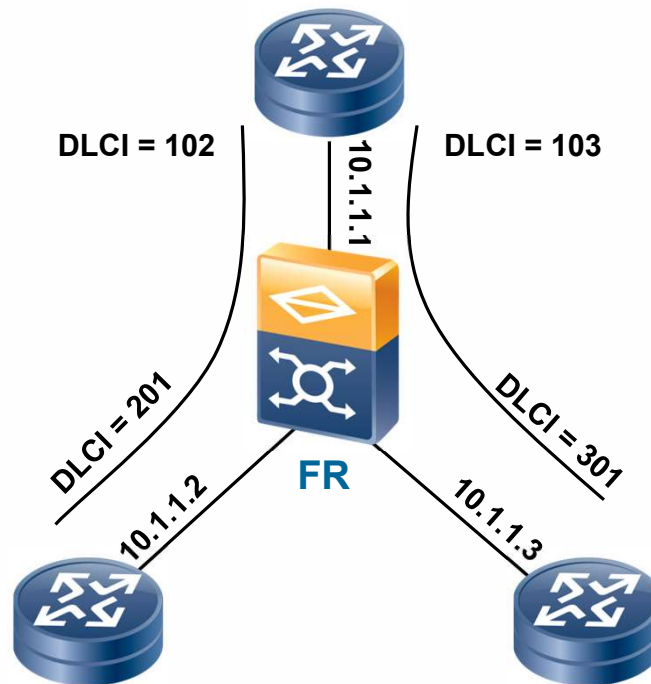
NETWORK TYPE – NBMA NETWORK



Non-Broadcast—Non-Broadcast Multi-Access Network (NBMA)



NETWORK TYPE – POINT-TO-MULTIPOINT

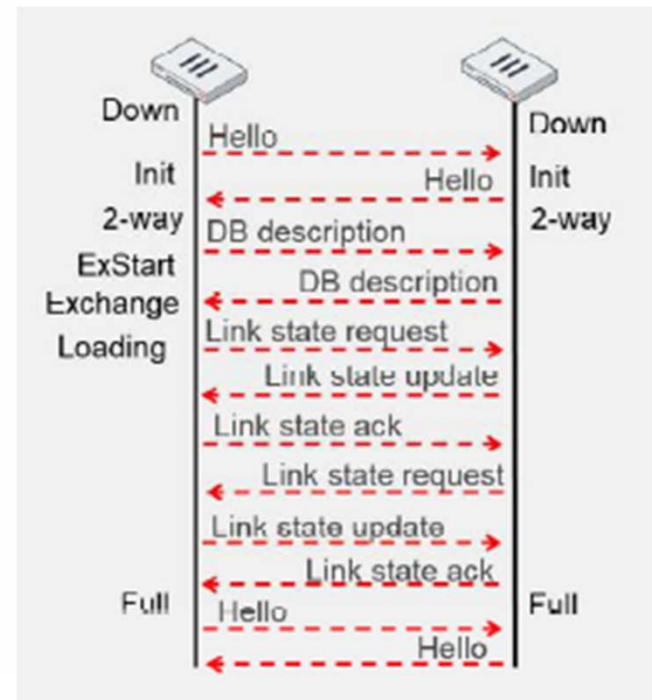


**Non-Broadcast—Point to Multi-Point Networks
(Point-to-Multi-Point)**



FORMANDO UMA ADJACÊNCIA

- ❖ **Down:** Estado Inicial
- ❖ **Init:** Um pacote de *hello* foi enviado de um *neighbor*
- ❖ **2-Way:** Comunicação é bidirecional entre os dois roteadores
- ❖ **ExStart:** Uma relação entre o primário e o secundário é negociada
- ❖ **Exchange:** Os pacotes de descrição do banco de dados são trocados
- ❖ **Loading:** A informação do LSA é trocada
- ❖ **Full:** LSDBs são idênticas





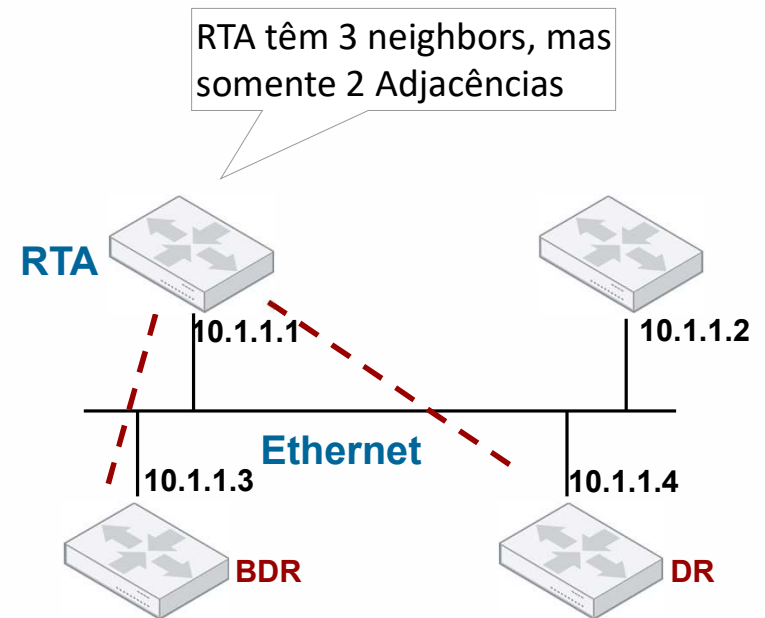
REQUISITOS PARA FORMAR ADJACÊNCIA

- ❖ Endereço IP primário dos peers estão na mesma subnet e com a mesma máscara
- ❖ Interfaces dos peers devem ser do mesmo tipo e devem estar na mesma área
- ❖ Os intervalos de *Hello* e *Dead* entre os peers devem ser idênticos
- ❖ Cada peer tem um único Router ID
- ❖ OSPF IP MTU devem ser idênticos
- ❖ A autenticação do OSPF, se habilitado, deve ser autenticado



DESIGNATED ROUTER

- ❖ Em uma rede multi-access, um **Designated Router (DR)** e um **backup DR (BDR)** são eleitos:
 - Router Priority: A prioridade mais alta vence
 - Router ID: Maior ID vence
- ❖ Se o DR falhar, o BDR torna-se o DR
- ❖ Adjacências são somente formadas com o DR e o BDR para reduzir a utilização de recursos





OSPF DESTINATION ADDRESSES

❖ Em uma rede broadcast, OSPF usa dois endereços multicast

- 224.0.0.5 AllSPFRouters
 - Hello packets
 - DR ou BDR enviam updates de LSA e acknowledgements
- 224.0.0.6 AllDRRouters
 - Todos os outros roteadores enviam updates de LSA e acknowledgements

❖ Em redes point-to-point

- 224.0.0.5 AllSPFRouters
 - Roteadores enviam todos os pacotes para este endereço

❖ Alguns pacotes OSPF podem ser unicast

- Retransmissões de LSA
- Troca de pacotes DD (Description Database)



TIPOS DE LSA

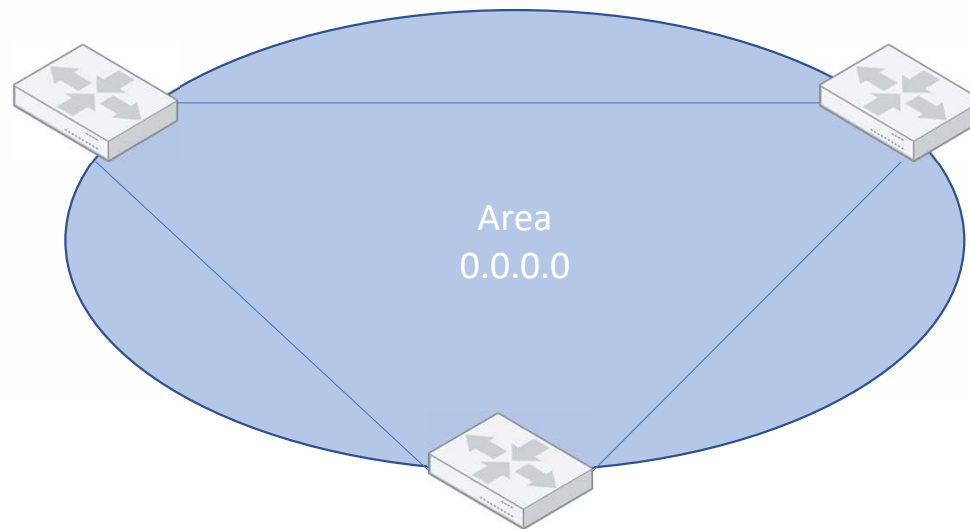
❖ Existem 11 tipos de LSA. Abaixo estão os mais comuns:

- Type 1: Router Link Advertisement
 - Descreve os links de um roteador. Confinado dentro de uma área
- Type 2: Network Link Advertisement
 - Descreve todos os roteadores (se houver mais que um) em uma rede multi-access. Confinado dentro de uma área
- Type 3: Summary Link Advertisement
 - Descreve rede sumarizadas dentro de uma área. Gerado por um ABR
- Type 4: AS Summary Link Advertisement
 - Descreve o caminho a um ASBR
- Type 5: AS External Link Advertisement
 - Destinos externos originados em um ASBR. Gerado por um ASBR



ROUTER LINK ADVERTISEMENTS (TYPE 1)

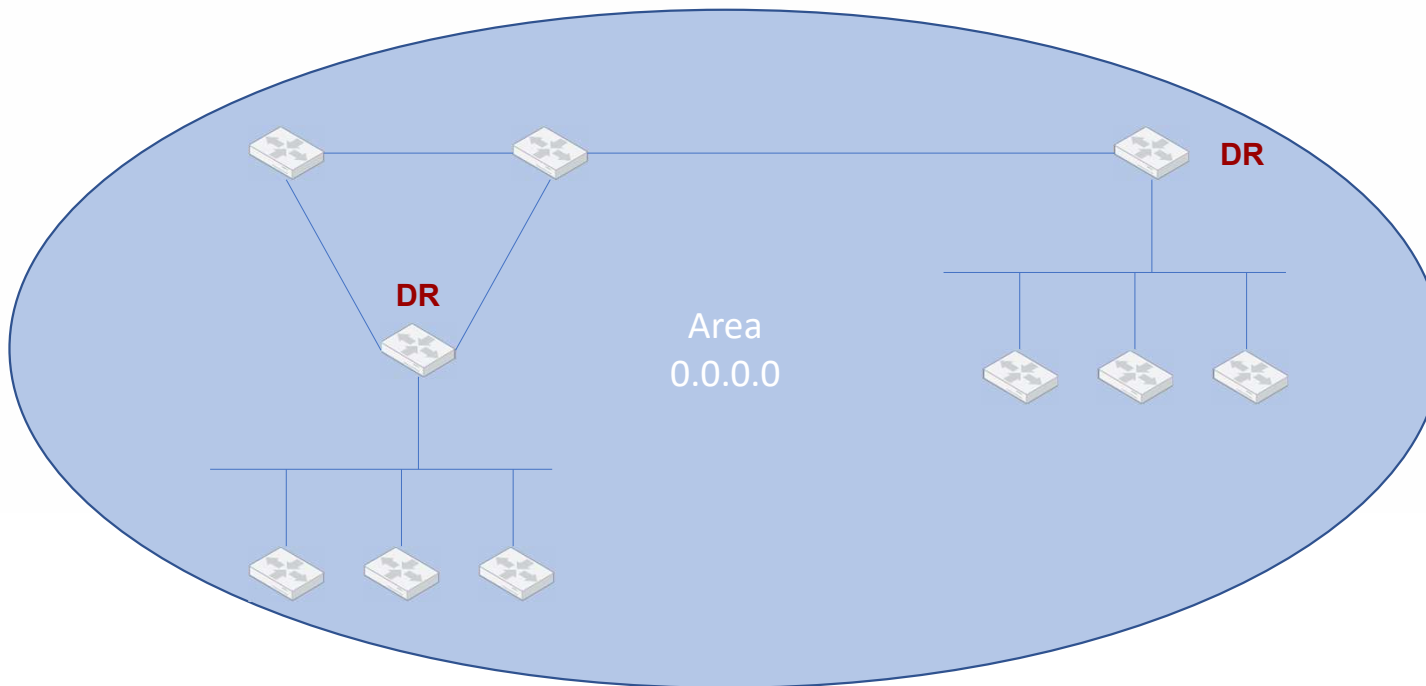
- ❖ Anunciado por todo roteador OSPF em uma área
- ❖ Descreve conexões de rede do roteador dentro daquela área





ROUTER LINK ADVERTISEMENTS (TYPE 2)

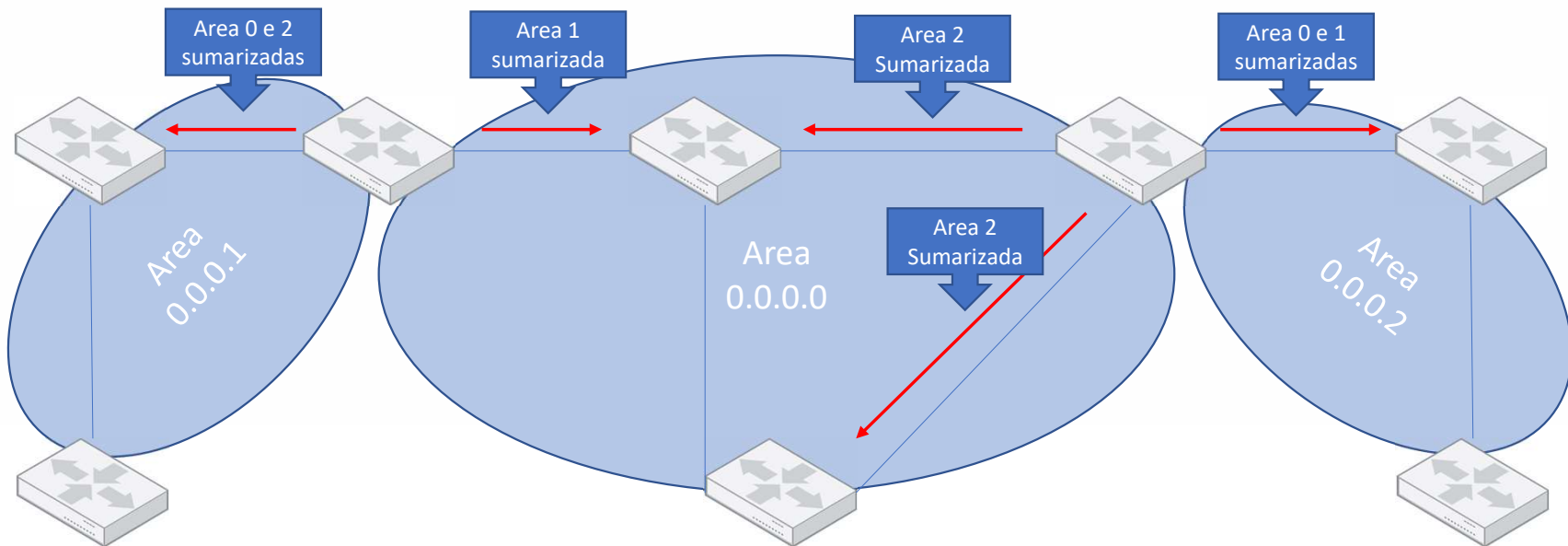
- ❖ Anunciado por todo DR
- ❖ Contém uma lista de roteadores conectados a uma rede multi-access





SUMMARY LINK ADVERTISEMENTS (TYPE 3)

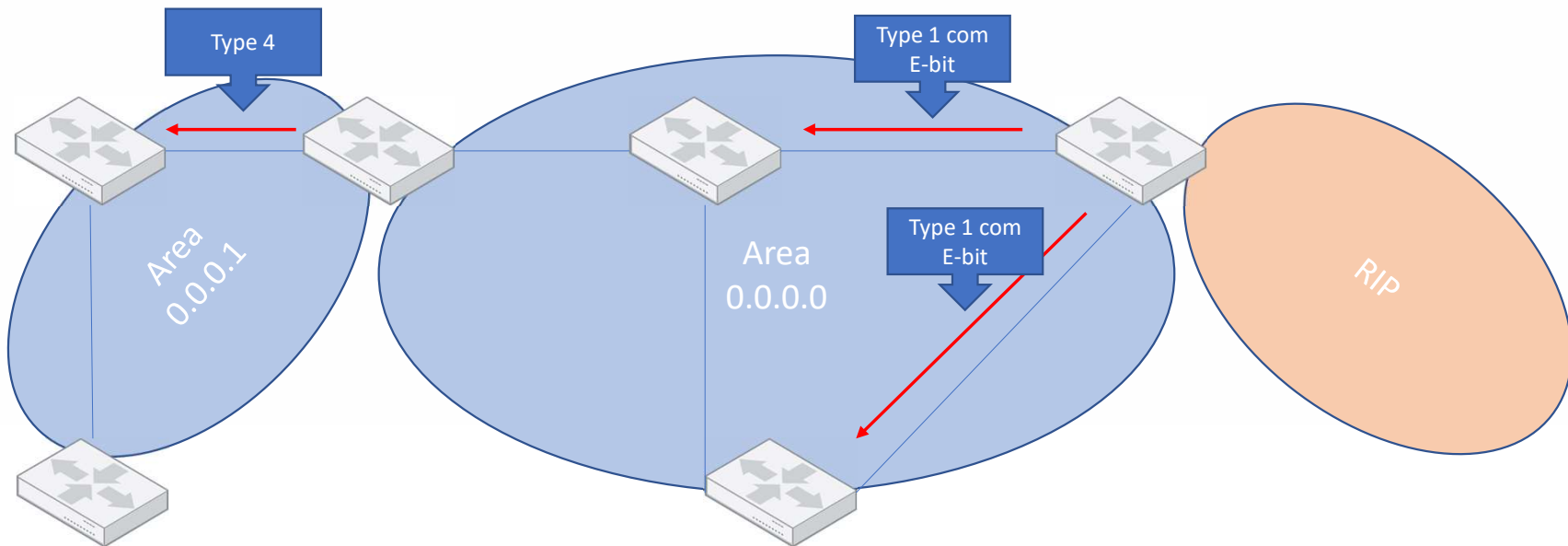
- ❖ Gerado somente por Area Border Routers
- ❖ Pode ser usado para sumarizar redes
 - Um LSA pode representar uma faixa de rede





AS SUMMARY LINK ADVERTISEMENTS (TYPE 4)

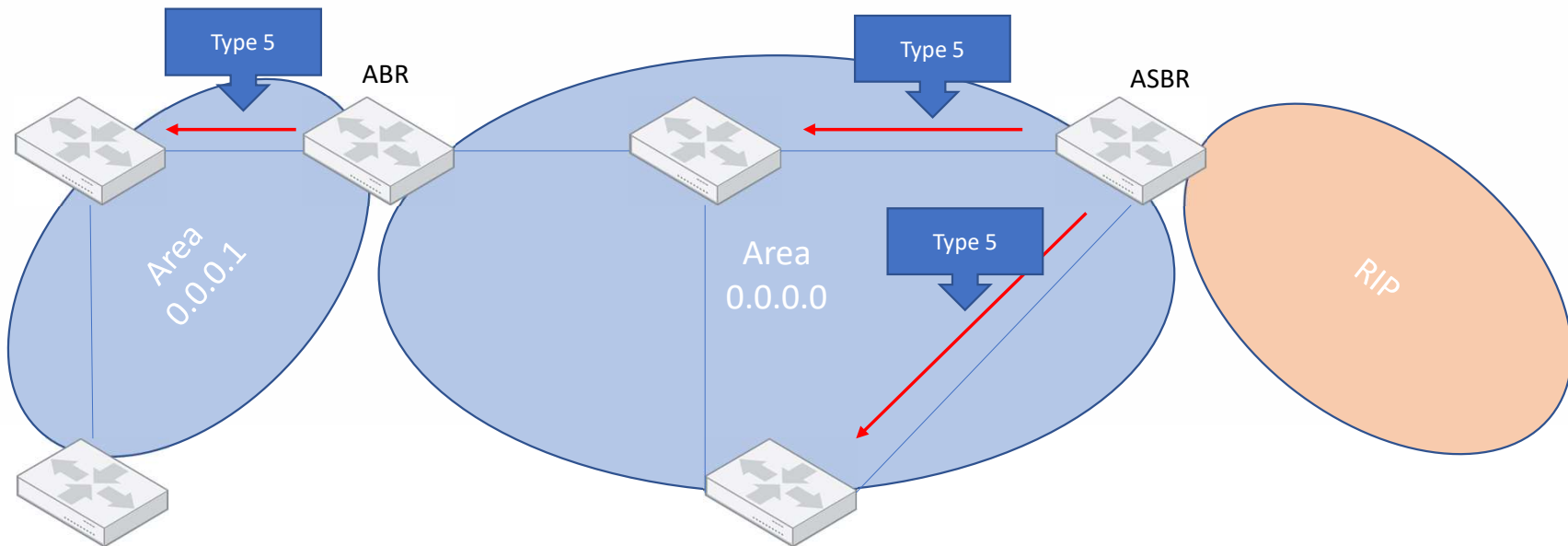
- ❖ Um ASBR anuncia se anuncia definindo o E-bit em seu Router Link Advertisement
- ❖ O ABR na mesma área gera um LSA Type 4 para outras áreas
 - Um LSA pode representar uma faixa de rede





AS EXTERNAL LINK ADVERTISEMENTS (TYPE 5)

- ❖ OSPF observa redes não OSPF como External
- ❖ OSPF considera External de acordo com os seguintes itens:
 - Uma interface diretamente conectada que não este rodando OSPF
 - Uma rota estática
 - Uma rota deriada de outro protocolo de roteamento





EXTERNAL ROUTE METRICS TYPES

- Type 1:
 - São consideradas próximas do AS
 - Métrica é baseada na soma dos custos internos e externos
- Type 2:
 - São consideradas “mais distantes” do AS
 - Métrica é baseada nos custos externos somente
- Roteadores OSPF preferem um external router type 1 a type 2