

BGP v4 – Border Gateway Protocol

Prof. Msc. Ronaldo T. Oikawa

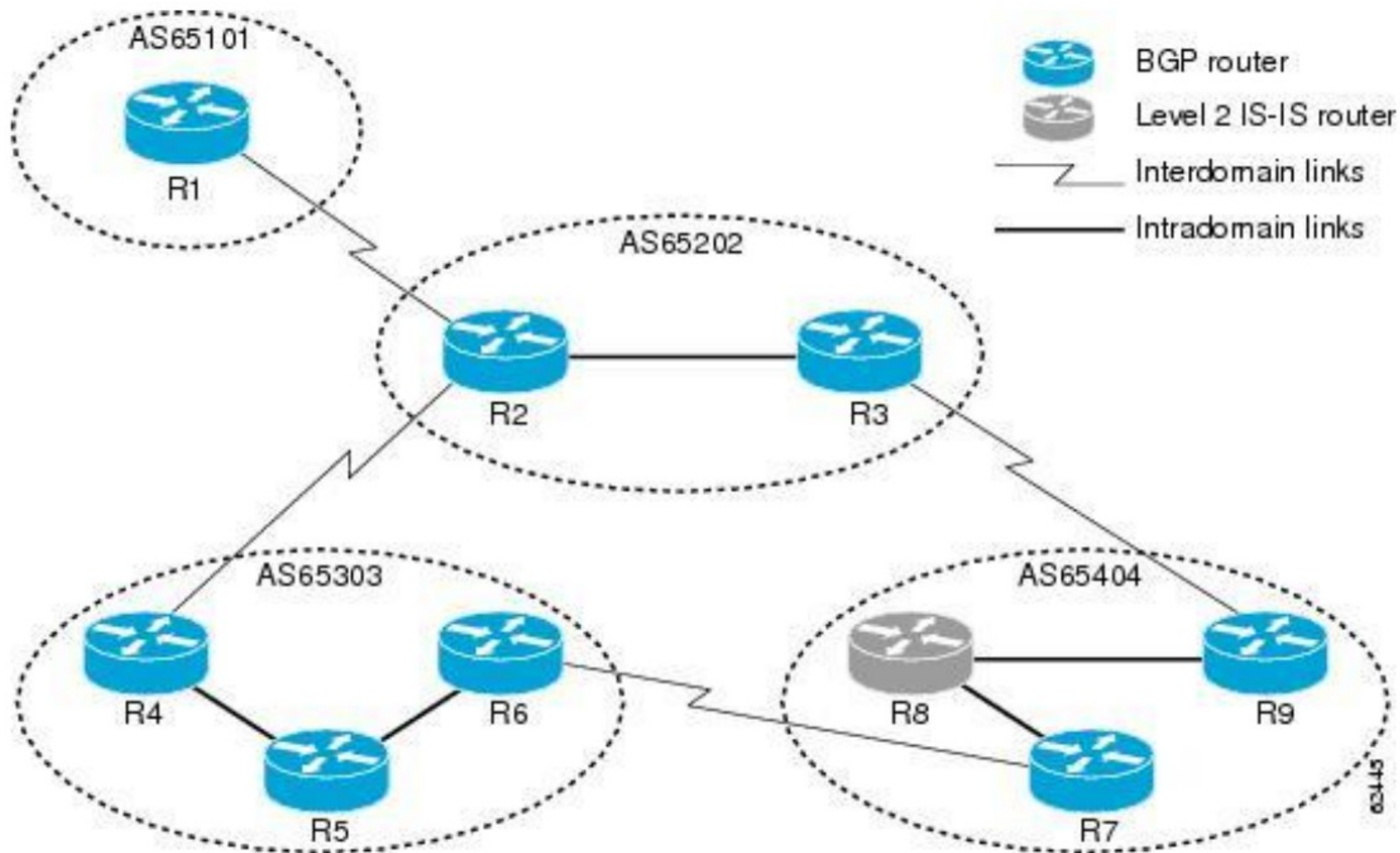
Introdução ao Protocolo BGP

- BGP é um protocolo que possui algoritmo de roteamento entre domínios e do tipo “path vector”,
- O protocolo entende a Internet como uma coleção de AS's;
- Suporte a CIDR e troca informações entre os pares;
- AS é um grupo de roteadores administrados por uma política em comum de roteamento (protocolos), operando por uma mesma administração técnica, e são reconhecidos por um único domínio de roteamento.

Introdução ao Protocolo BGP

- A quantidade de AS são de 16 bits (1 – 65535).
- 1023 números de AS são reservados para AS Privados (64512 – 65535).

Internet – Coleção de vários AS's



Referência do BGP v4

- RFCs: 1771 e 1772;
- RFCs: 1965 – Autonomous System Confederations;
- RFC 1966 – Route Reflection;
- RFC 1997 – Communities;
- RFC 2270 – Dedicated AS's;
- RFC 2283 – BP MD5 Authentication;
- RFC 2439 – Route Damping;
- RFC 2842 – Capabilities Negotiation;

Características do BGP

- As rotas consistem em:
 - Destino – por prefixo IP;
 - Informações que descrevem o caminho até o destino;
 - Peers BGP anunciam NLRI entre si em mensagens do tipo “update”;
 - O BGP compara o AS path além de outros parâmetros para escolher o melhor caminho;
 - As rotas indisponíveis são anunciadas e removidas.

Introdução ao Protocolo BGP

- O que é NLRI?
 - É uma informação trocada entre roteadores BGP, dizendo quais redes são consideradas como atingíveis. O NLRI se encontra dentro de uma mensagem do tipo UPDATE sendo somente permitido um NLRI por mensagem.

Características do BGP

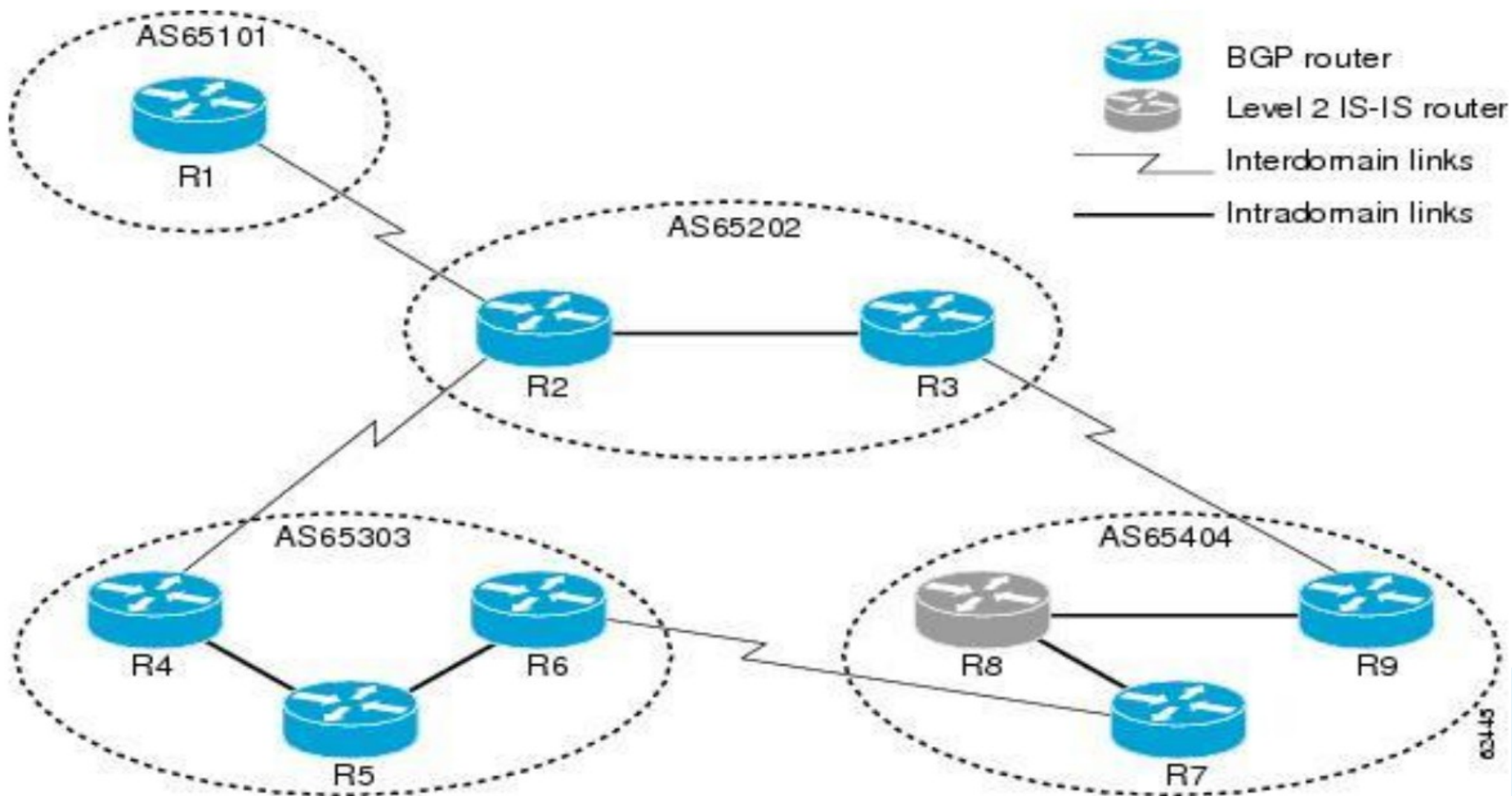
- Utiliza TCP e porta 179;
- Serviços TCP
 - Fragmentation, Acknowledgments, Checksums, Sequencing e Flow Control;
 - Não há descoberta automática de vizinho;
 - Sessões BGP são estabelecidas entre peers (pares) com BGP Speakers.
- Há dois tipos de sessões de peering:
 - E-BGP (externo) pares de AS's diferentes,
 - I-BGP (interno) pares dentro do mesmo AS.

Características do BGP

- O algoritmo do protocolo BGP não anuncia (descobre) os seus vizinhos de forma automática;
- Quem faz esse tipo de serviço?
 - O protocolo IGP;
- O protocolo IGP é necessário ao interior gateway protocol (IGP) para:
 - IGP conecta os BGP speakers dentro do AS,
 - IGP anuncia as rotas internas.

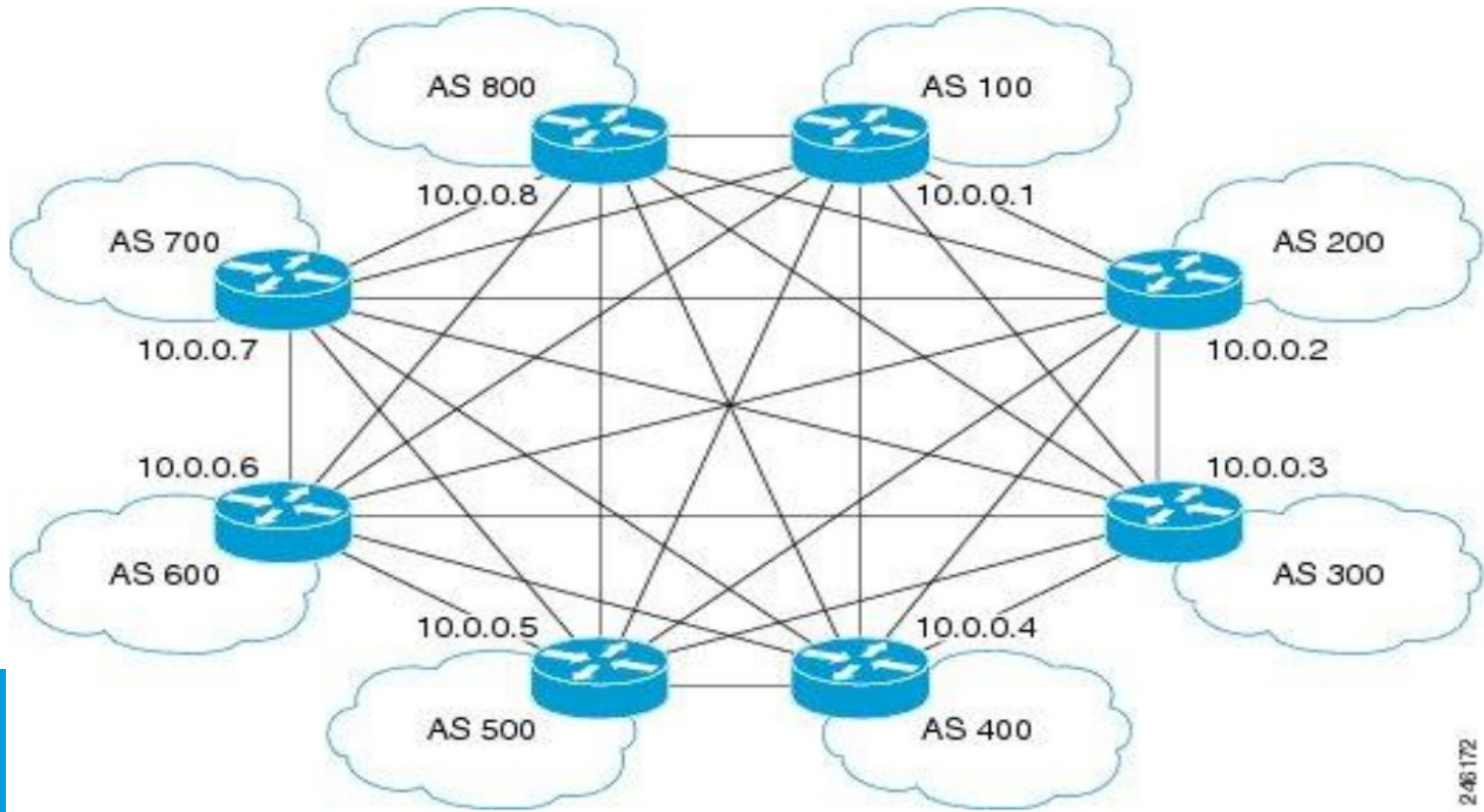
Introdução ao Protocolo EBGP

No EBGP são consideradas as conexões entre AS's (externos). Conforme a figura a seguir, o AS – 65101 conecta ao AS65202.



Introdução ao Protocolo IBGP

- O IBGP realiza a conexão e troca de mensagens com os roteadores dentro do mesmo AS. A figura a seguir demonstra as ligações internas do IBGP;



Introdução ao Protocolo BGP

- Tabela de roteamento do roteador principal da INTERNET;
- Quatro tipos de mensagens:
 - Open,
 - Update,
 - Notification,
 - Keepalive.
- Todas as mensagens possuem o mesmo cabeçalho;

Cabeçalho do Protocolo BGP

Open Message

Octets	16	2	1	1	2	2	4	1	7
	Marker	Length	Type	Version	AS	Hold Time	BGP ID	Optional Length	Optional

Update Message

Octets	16	2	1	2	variable	2	variable	variable
	Marker	Length	Type	Unfeasible Routes Length	Withdrawn Routes	Attribute Length	Attributes	NLRI

Notification Message

Octets	16	2	1	1	1	variable
	Marker	Length	Type	Error code	Error sub-code	Diagnostic Data

Processo do Protocolo BGP

- Após a conexão (L2) e TCP ser estabelecida, os pares (peers) trocam mensagens do tipo “open” para criar uma conexão BGP;
- A mensagem Update possui anúncio de caminho com seus atributos e destinos;
- Mensagens Keepalive são para determinar se um link ou pares falhou ou não está mais disponível. (Intervalos de 30s e hold timer de 90s)

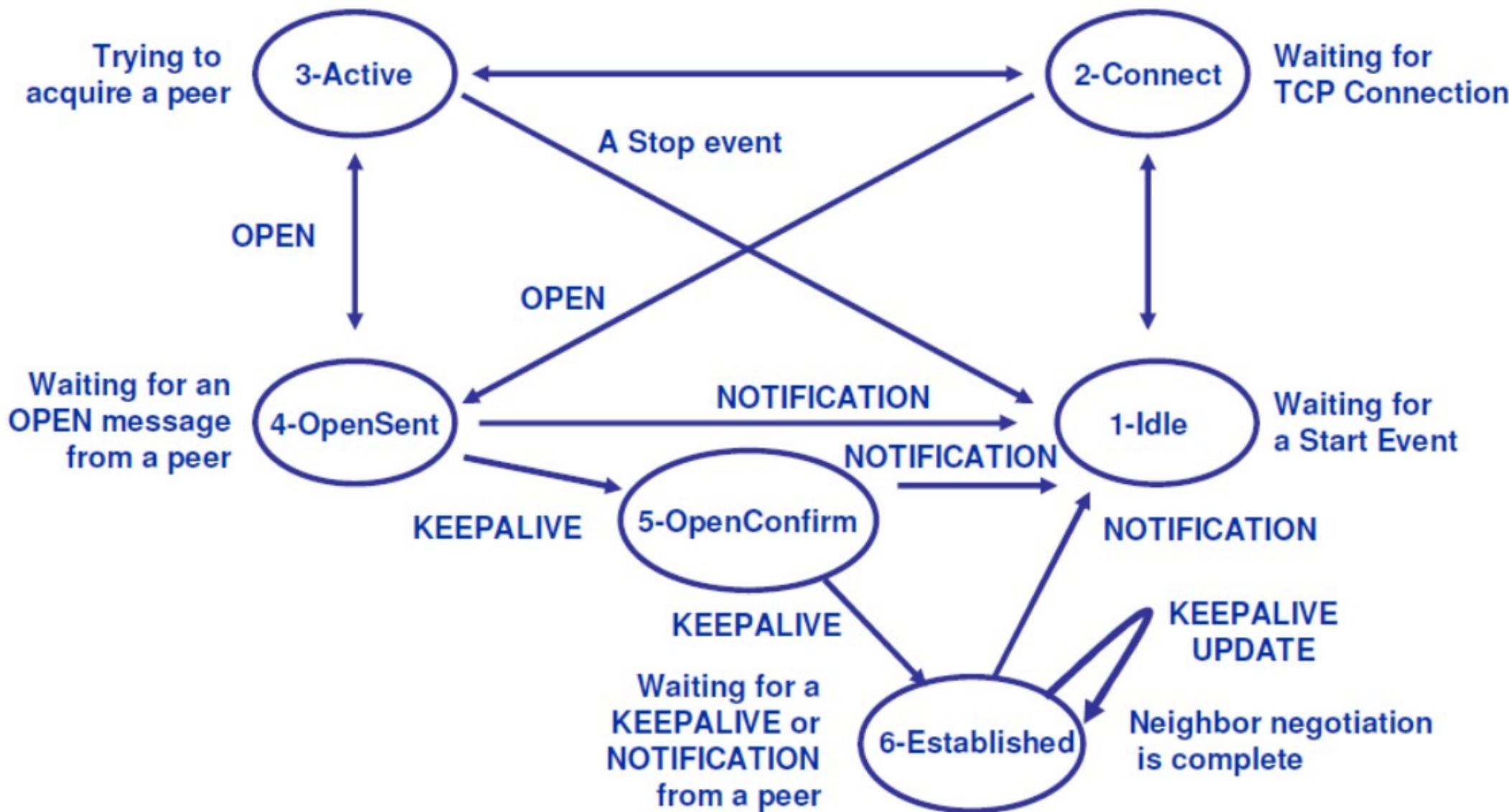
Mensagem Notification

- Roteadores de borda com BGP enviam mensagens do tipo “notification” quando um erro é detectado.
- Após o envio da mensagem “notification” as sessões BGP e a conexão TCP são encerradas.
- A mensagem Notification possui:
 - Cabeçalho BGP;
 - Código de erro;
 - Subcódigo e Dados que descrevem o erro.

O “ICMP” do BGP

- Códigos de erro:
 - 1. Message header error;
 - 2. Open message error;
 - 3. Update message error;
 - 4. Hold timer expired;
 - 5. Finite state machine error;
 - 6. Cease.

Estados de sessão BGP



Nomenclaturas ou “Termos”

- Em todas as documentações do BGP o termo peer utilizado é comparado ao termo adjacência nos termos atuais.

Comandos 1º etapa

- Na primeira etapa é necessário realizar a publicação de neighbor. Suponha que o Roteador esteja no AS1000;

```
# router bgp 1000
```

- O próximo comando precisa ser aplicado dentro do módulo bgp1000;

Comandos 1º etapa

- Declaração do ip ou nome do vizinho, suponha que o vizinho tenha o ip 200.0.0.2 e esteja no AS2000;

```
# neighbor 200.0.0.2 remote-as 2000
```

- Os comandos devem ser aplicados nos dois roteadores interligados para que formem o peer (adjacência).

Comandos 2º etapa

- Após criar as adjacências o protocolo BGP não possui no algoritmo inteligência para propagar as redes diretamente conectas. É necessário aplicar os comandos a seguir:
- Comando para entrar no AS 1000 (por exemplo)

```
#router bgp 1000
```

Comandos 2º etapa

- É necessário declarar as redes diretamente conectadas ao roteador do AS.

```
#network 200.0.0.0 mask 255.255.255.0
```

Comandos de visualização

- Verificar as tabelas de roteamento.

#show ip route

- Verificar a tabela BGP

#show ip bgp

	Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*	200.0.0.0/24	200.0.0.1	0	0	0 1000	i
*>		0.0.0.0	0	0	32768	i

Comandos de Verificação

#show ip bgp summary

Neighbor	V	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
200.0.0.2	4	2000	81	80	3	0	0	01:18:00	4

Referência

- Alves, N., de Albuquerque, M. P., de Albuquerque, M. P., & de Assis, J. T. (2004). Topologia e modelagem relacional da Internet Brasileira. Nota Técnica do CBPF-NT-004/4. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

OBRIGADO!