



Interligação de Redes IP [2021/2022]

Cursos: MEI/MIEI

Trabalho TP4: Encaminhamento de Tráfego [Protocolo BGP]

Objectivos

- Desenvolvimento de experiências em processos de configuração de protocolos RIP e OSPF, incluindo processos de redistribuição de rotas.
- Desenvolvimento de experiências em processos de configuração do protocolo externo BGP, incluindo condicionamento/filtragem de rotas BGP.
- Utilização de ferramentas de emulação de redes (e.g. CORE).
- Desenvolvimento de capacidades de pesquisa/(auto)aprendizagem para configuração de protocolos de encaminhamento internos/externos.
- Configuração de infraestruturas de encaminhamento envolvendo diversos Sistemas Autónomos (ASs).

Relatório

- Todos os grupos de trabalho deverão elaborar um relatório descrevendo as principais configurações/comandos/tarefas/ desenvolvidas no contexto deste TP4.
- A definição da estrutura e conteúdos do relatório é da responsabilidade dos grupos de trabalho.
- Os relatórios serão avaliados levando em conta *i)* a correção/qualidade técnica das soluções/configurações/explicações dadas face às várias tarefas/desafios apresentados e *ii)* a clareza/organização/qualidade do relatório submetido.
- O relatórios deverão ser submetidos até ao dia **12 de Maio**, via BB com a designação **IRI-TP4-Grupo_x.pdf** (em que X designa o número do grupo).

No contexto deste trabalho, os alunos deverão efetuar a investigação e as pesquisas de informação que considerem necessárias. As seguintes referências/links são meramente ilustrativas devendo ser complementadas com outras referências que se considerem relevantes.

- <http://www.nrl.navy.mil/itd/ncs/products/core>
- Diversos manuais/documentos de apoio à configuração de protocolos de em equipamentos CISCO (e.g. <http://www.cisco.com/>...)
[nota: os processos de *routing* do emulador CORE são baseado no Quagga (<http://www.nongnu.org/quagga/>), sendo no entanto os comandos de configuração bastante semelhantes aos usados nos equipamentos CISCO]

Tarefas de Desenvolver

- Familiarização com o emulador CORE (Common Open Research Emulator) <http://www.nrl.navy.mil/itd/ncs/products/core>
- Instalação da máquina virtual da versão vcore-4.6 (disponível para VMware ou VirtualBox) <https://web.archive.org/web/20190504101805/https://downloads.pf.itd.nrl.navy.mil/core/vmware-image/>



Objectivo: Pretende-se implementar e testar um cenário de encaminhamento global envolvendo vários Sistemas Autónomos (ASs) interligados através do protocolo de encaminhamento externo BGP. Internamente os ASs utilizam diferentes protocolos de encaminhamento. O cenário a ser emulado na plataforma CORE está ilustrado na Figura 1, representando um potencial cenário existente na Internet envolvendo seis sistemas autónomos.

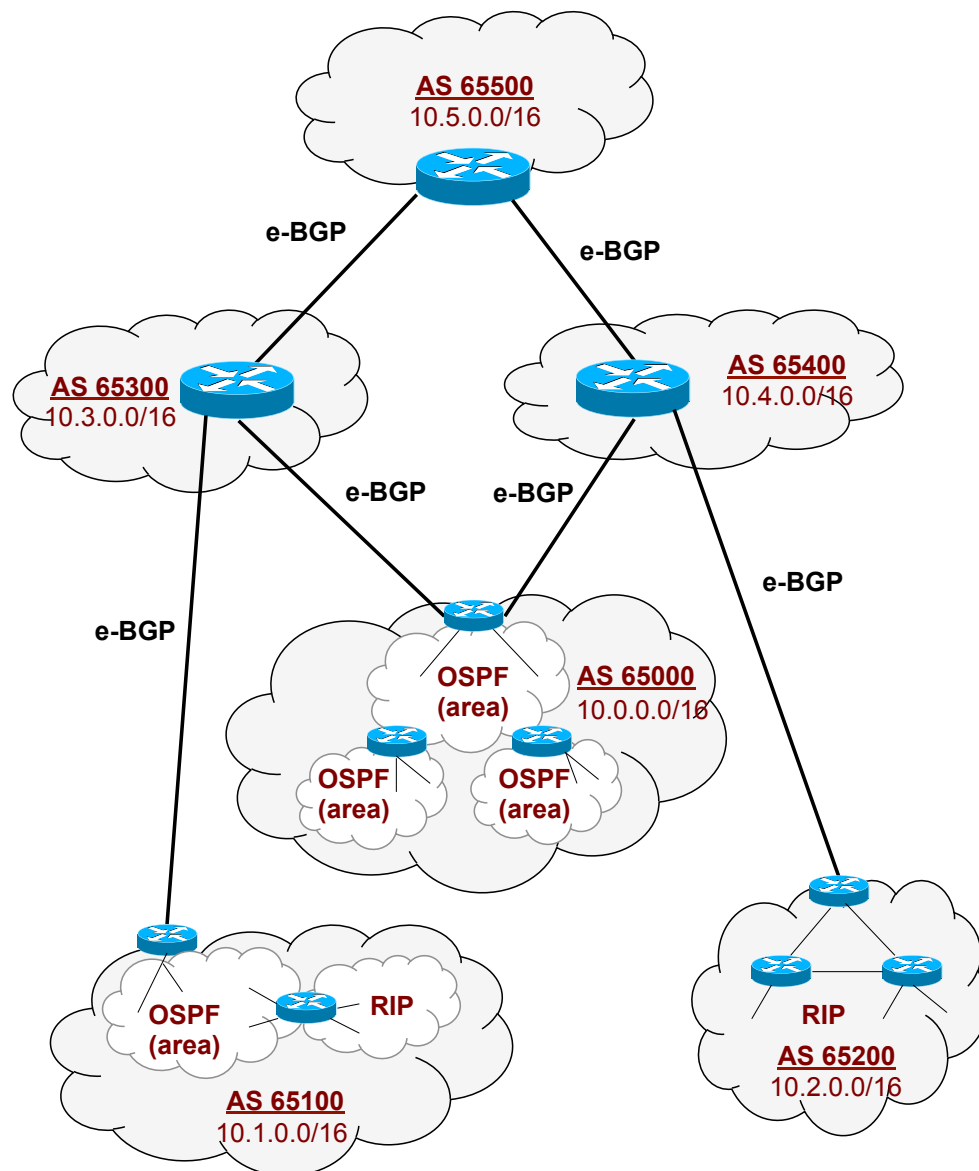


Figura 1 – Esquema de interligação entre vários AS e protocolos internos/externos utilizados.



Descrição detalhada dos cenários a considerar nas configurações dos equipamentos:

1. O Sistema Autónomo 65200 é um sistema autónomo *stub*. Como tal, mantém relações de *peering* BGP exterior com um único sistema autónomo vizinho que lhe garante acesso externo: o AS 65400.
 - O sistema autónomo 65200 usa internamente endereços IPv4 da gama 10.2.0.0/16;
 - Internamente, o sistema autónomo 65200 realiza encaminhamento através do protocolo RIP, utilizando rotas por defeito para atingir os outros sistemas autónomos.
 - O AS 65200 (redes 10.2.0.0/16) tem conectividade assegurada com todos os outros ASs, com exceção do AS 65100 com o qual os administradores do AS 65200 decidiram não ter conectividade.
2. O Sistema Autónomo 65100 é um sistema autónomo *stub*. Como tal, mantém relações de *peering* BGP exterior com um único sistema autónomo vizinho que lhe garante acesso externo: o AS 65300.
 - O sistema autónomo 65100 usa internamente endereços IPv4 da gama 10.1.0.0/16;
 - Internamente o Sistema Autónomo 65100 utiliza o protocolo de encaminhamento OSPF. Adicionalmente, existem também algumas redes mais antigas que operam segundo o protocolo RIP. Para conectividade entre redes/equipamentos RIP/OSPF recorre-se a processos de redistribuição de rotas. Internamente são usadas rotas por defeito para atingir os outros sistemas autónomos.
 - O AS 65100 (redes 10.1.0.0/16) tem conectividade assegurada com todos os outros ASs, com exceção do AS 65200 com o qual os administradores do AS 65100 decidiram não ter conectividade.
3. O Sistema Autónomo AS 65000 é um sistema autónomo *multihomed*. Como tal, mantém relações de *peering* BGP exterior com os dois sistemas autónomos vizinhos que lhe garantem acesso externo: o AS 65300 e o AS 65400.
 - O sistema autónomo 65000 usa internamente endereços IPv4 da gama 10.0.0.0/16;
 - Internamente o sistema autónomo 65000 utiliza o protocolo de encaminhamento OSPF, estruturado em áreas (com duas áreas, além da área 0, e com três *routers* no mínimo em cada área). Internamente são usadas rotas por defeito para atingir os outros sistemas autónomos.
 - Garante-se conectividade global às redes do AS 65000 (redes 10.0.0.0/16).
 - O sistema autónomo AS 65000 é um sistema *multihomed* mas não um sistema autónomo de trânsito. Ou seja, mesmo que as ligações entre os sistemas autónomos vizinhos AS 65300 e AS 65400 (via AS 65500) falhem, estes não devem ter possibilidade de encaminhar tráfego através do sistema autónomo AS 65000.
4. Os sistemas autónomos AS 65300, AS 65400 e AS 65500 são essencialmente sistemas autónomos de trânsito. Como tal não é estritamente necessário configurar um protocolo de encaminhamento interno em cada um deles. No entanto, deve ser garantido que existe, em cada um destes sistemas autónomos, pelo menos um sistema terminal nas redes



10.3.0.0/16, 10.4.0.0/16 e 10.5.0.0/16, para se poderem efetuar testes de conectividade entre estes e os restantes ASs do cenário considerado.

- O AS 65300 é o ISP dos sistemas autónomos AS 65100 e AS 65000, como tal deverá aceitar as rotas por eles anunciadas e divulgá-las. Por sua vez, o AS 65400 é o ISP dos sistemas autónomo AS 65200 e AS 65000. Da mesma forma, deverá aceitar e divulgar as rotas por eles anunciadas.

Relatório:

Elabore um relatório que descreva o trabalho realizado e que justifique as principais decisões tomadas. Como referido, a definição da estrutura e conteúdos do relatório é da responsabilidade dos grupos de trabalho.

No entanto, entre outros pontos que considere relevantes, não se esqueça de incluir no relatório os seguintes tópicos:

- Uma explicação das configurações que considere mais relevantes dos protocolos internos (OSPF e RIP) efetuadas nos diversos sistemas autónomos.
- Uma explicação das configurações BGP efetuadas, incluindo a forma como as políticas de encaminhamento externo (BGP) anteriormente referidas foram implementadas nos routers. Deverá também ser efetuada uma análise dos atributos AS-PATHs associados às rotas trocadas pelo diversos equipamentos BGP.
- Exemplos comentados das tabelas de encaminhamento dos diferentes *border routers* dos ASs e também, nos casos em que se justificar, dos routers internos.
- Testes de conectividade demonstrativos do cumprimento de todos os requisitos apresentados no enunciado deste trabalho.