



Interligação de Redes IP [2021/2022]

Curso: MEI/MIEI

Trabalho TP3: Encaminhamento de Tráfego [Protocolo OSPF]

Objectivos

- Desenvolvimento de experiências iniciais/básicas em processos de configuração dos protocolos de encaminhamento OSPF.
- Contacto com sistemas de programação/configuração de equipamentos de redes.
- Utilização de ferramentas de emulação de redes, e.g. CORE (*Common Open Research Emulator*).
- Desenvolvimento de capacidades de pesquisa/(auto)aprendizagem para configuração de protocolos de encaminhamento de tráfego em redes IP.

Relatório

- Todos os grupos de trabalho deverão elaborar um relatório descrevendo as configurações/comandos/tarefas/análises desenvolvidas no contexto deste TP3.
- 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/respostas/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 **14 de Abril**, via BB com a designação **IRI-TP3-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 encaminhamento em equipamentos CISCO podem ser pesquisados na rede, estando muitos disponibilizados em <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 no seguinte link) <https://web.archive.org/web/20190504101805/https://downloads.pf.itd.nrl.navy.mil/core/vmware-image/>

Nota: Para usar o emulador core deverá inicialmente ativar o servidor através do comando: `sudo /etc/init.d/core-daemon start`. Posteriormente poderá arrancar o cliente gráfico no icon do desktop.

A) Protocolo OSPF (*Open Shortest Path First*)

1. Defina uma topologia de uma rede de interligação envolvendo vários *routers*, os respectivos links, e redes cliente, com os mesmos requisitos da topologia do trabalho TP2. A Figura 1 apresenta meramente uma topologia exemplo definida neste contexto.

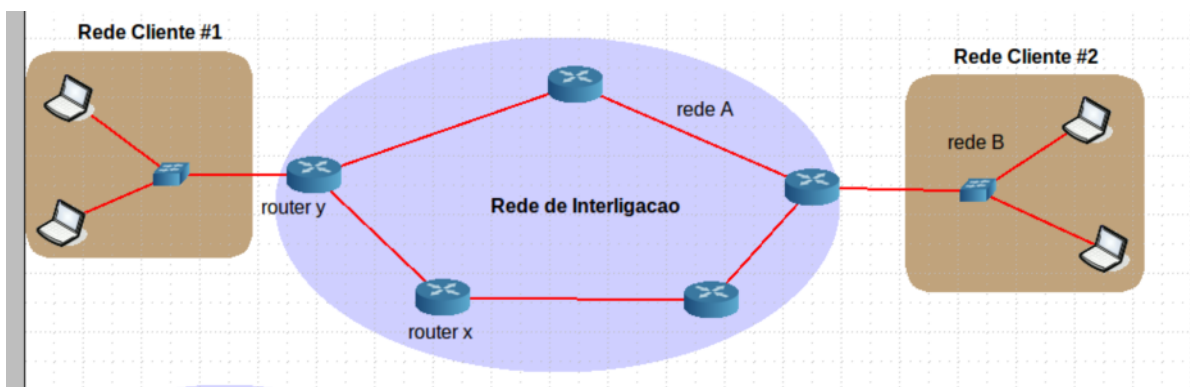


Figura 1 – Exemplo de uma topologia ilustrativa com vários *routers* e *links*/redes de interligação

2. Na topologia que definiu configure alguns dos links com uma *bandwidth* de 10 Mbps e outros com 100 Mbps.
3. Configure, na interface gráfica, todos os *routers* da topologia para usarem o protocolo OSPF para difusão de todas as redes de interligação e redes clientes. Deverá ser definida uma única área OSPF (e.g. área 0) para todos os equipamentos.



4. Ative a topologia e proceda a testes de conectividade (e.g. ping, etc.) entre os diversos equipamentos. Verifique também as rotas utilizadas pelo tráfego que circula na rede.
5. Explique as configurações OSPF que foram introduzidas nos *routers* da rede de interligação.
6. Visualize e analise as tabelas de *routing* que foram estabelecidas pelos equipamentos.
[nota: deverá ser selecionada e explicada em detalhe uma tabela de *routing* específica que se considere relevante para esse efeito]
7. Que comando permite verificar quais os custos OSPF associados às diversas interfaces de um *router*? Analise e comente os custos que foram atribuídos aos *links* da sua topologia.
8. Altere os custos dos vários *links* da rede de interligação por forma que os *links* de 10 Mbps tenham custo “10” e os links de 100 Mbps tenham custo “1”.
9. Face à alteração introduzida na alínea 8 observe e explique as alterações que foram efetuadas nas tabelas de encaminhamento dos *routers*.
[nota: deverá ser selecionada e explicada em detalhe uma tabela de *routing* específica que se considere relevante para esse efeito]
10. Tendo em conta as experiências anteriores comente, na sua opinião, sobre como devem ser configurados os custos OSPF dos diversos *links* de uma topologia de rede.
11. Nas experiências efetuadas poderá ter observado que, por vezes, para um mesmo destino existem várias rotas de igual custo. (nota: caso não tenha observado nenhum destes casos proceda a alterações nas configurações que originem rotas de igual custo para um determinado destino).
 - i) Apresente e descreva uma tabela de routing da sua topologia que ilustre um cenário desse tipo.
 - ii) Investigue e explique diferentes tipos de abordagens que os *routers* podem ter para lidar com estas situações (rotas de igual custo para um mesmo destino). Apresente e explique quais são as vantagens/desvantagens inerentes a cada uma delas.



12. Suponha que os *routers* da rede que definiu tinham simultaneamente ativados os protocolos RIP e OSPF. Neste caso, que rotas seriam escolhidas preferencialmente? Replique este cenário na sua topologia de rede (RIP e OSPF ativados nos routers) e analise a informação de routing resultante, apresentando e analisando uma tabela de routing exemplo.

(nota: caso existam, elimine todos os comandos de redistribuição de rotas entre RIP/OSPF das configurações dos *routers* antes de analisar a informação de routing).

13. Como indicado na questão 3, todos os equipamentos de rede que definiu na sua topologia pertencem à mesma área 0. Defina e apresente uma nova topologia de rede envolvendo, no mínimo, duas áreas OSPF distintas. Para essa nova topologia apresente e explique:

- i) as configurações OSPF que considere mais relevantes (e.g. dos routers internos e dos routers de interligação entre diferentes áreas).
- ii) As tabelas de encaminhamento e respectivas rotas que considere mais relevantes, devidamente e detalhadamente explicadas.
- iii) Apresente testes de conectividade entre os vários equipamentos de rede comprovando que a topologia definida se encontra em perfeito funcionamento.