



Interligação de Redes IP [2022/2023]

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 **19 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 do VCORE: ver as alternativas de instalação enunciadas no TP2

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.

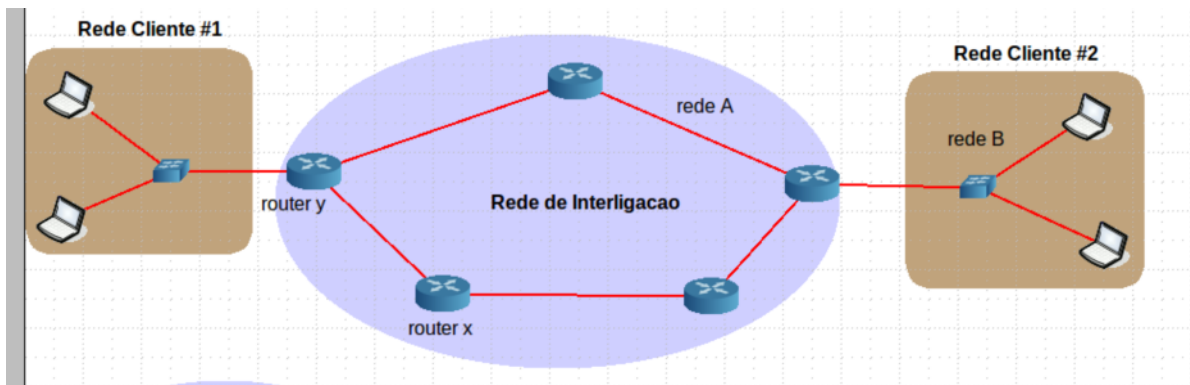


Figura 1 – Exemplo de uma topologia ilustrativa com vários *routers* e *links*/redes de interligação

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 da rede de interligação.
[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 e o que foi lecionado/discutido nas aulas teóricas comente, na sua opinião, sobre como devem ser configurados os custos OSPF dos diversos *links* de uma topologia de rede. Poderá complementar a sua resposta com alguma proposta concreta de uma estratégia de optimização das configurações dos custos OSPF dos links idealizada pelo seu grupo de trabalho.
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.