



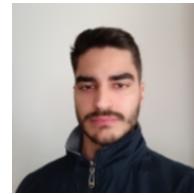
Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Redes Fixas e Móveis

2023/2024

Trabalho Prático 2

André Alves :: pg53651; Renato Gomes :: pg54174; Afonso Marques :: pg53601



Abstract

Nos anos 90, surgiu o MPLS (Multiprotocol Label Switching) com o objetivo inicial de melhorar a integração entre redes IP, baseadas em comutação de pacotes, e redes ATM, baseadas em comutação de circuitos. Visava criar um plano de controlo capaz de abranger tanto *routers* IP quanto *switches* ATM, enquanto dotava o IP de mecanismos de engenharia de tráfego, como restrições de largura de banda. Inicialmente, previa-se que o IP dominaria a periferia das redes e o ATM o núcleo, justificando a integração. Porém, o MPLS rapidamente assumiu o papel principal, com os ISPs oferecendo circuitos ATM e Frame Relay "sobre" MPLS. Hoje, o MPLS é dominante nas redes de acesso e essencial no núcleo da rede, oferecendo funcionalidades além da comutação rápida e engenharia de tráfego.

Uma propriedade fundamental do MPLS é a sua capacidade de estabelecer túneis, abstraindo caminhos entre extremidades da rede via comutação de etiquetas. Os túneis são sinalizados por protocolos como RSVP ou LDP e podem ser recursivos, com prioridades de estabelecimento e manutenção. Mecanismos de engenharia de tráfego permitem criar túneis com garantias de largura de banda ou restrições administrativas, calculadas por classe de serviço DiffServ.

Index Terms

MPLS, Cisco, EVE, Engenharia de Tráfego, Redes.

I. INTRODUÇÃO

O seguinte trabalho pretende explorar o ambiente EVE-NG para a criação de topologias e a familiarização com o MPLS IP e com os conceitos de encaminhamento por etiquetas. Pretende também estudar a conceção e teste de soluções de engenharia de tráfego IP MPLS simples (MPLS-TE) e de engenharia de tráfego MPLS DiffServ-TE, consolidando assim os conhecimentos do módulo teórico sobre MPLS.

A topologia utilizada para este trabalho é a seguinte:

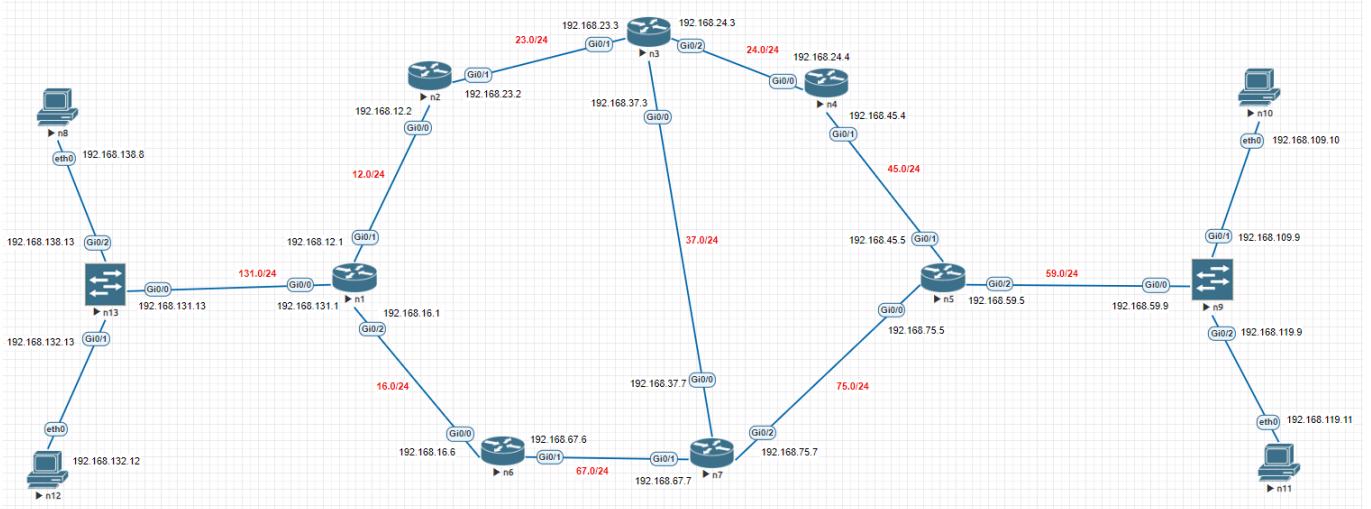


Fig. 1: Topologia utilizada

II. DESENVOLVIMENTO

A. Configurações Realizadas

1) Descrição da topologia:

A topologia utilizada tem a forma de um duplo peixe, onde o domínio MPLS consiste no círculo de routers CISCO compreendido entre n1 e n7. Os routers LER, ou seja, os routers de fronteira com as interfaces dentro e interfaces fora do domínio MPLS, são o n1 e n5, enquanto que os LSR, routers internos ao domínio MPLS, são os restantes (n2, n3, n4, n6 e n7).

Foram determinados dois caminhos disjuntos LSP (Label Switched Paths), que são caminhos estabelecidos numa rede MPLS para encaminhar o tráfego de forma eficiente e determinística. Ambos começam em n1 e terminam em n5. O caminho 1 está identificado a verde e o caminho 2 a azul.

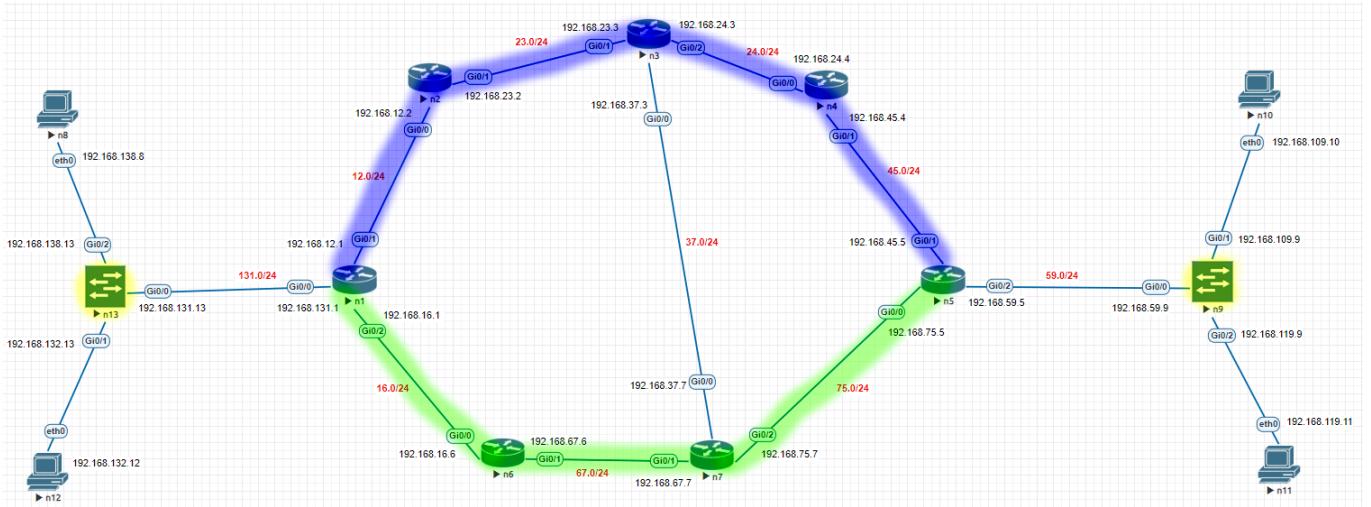


Fig. 2: Caminhos LSP

Identificado a amarelo, encontra-se o sistema final de origem que é o n13 e o sistema final de destino que é o n9, ambos fora do domínio MPLS.

2) Configurações dos nodos:

Segue agora uma descrição mais detalhada das configurações feitas em cada nodo:

- VCPs:
 - existem quatro nodos VCP: n8, n10, n11 e n12;
 - foi definido qual o nome do PC através do comando `>set pcname nXX`
 - definiu-se qual o seu ip e gateway através de `>ip 192.168.XX.XX/24 192.168.XX.XX`
 - por exemplo para n8 ficaria `>ip 192.168.138.8/24 192.168.138.13`
- Routers MPLS
 - existem sete routers no dominio MPLS: n1, n2, n3, n4, n5, n6 e n7;
- Routers Destino
 - existem dois routers de destino fora do dominio MPLS: n13 e n9;

B. Testes Realizados

1) Exercício 1.1:

C. Discussão dos Resultados

1) Configurações da topologia:

2) Exercício 2 e 3:

III. CONCLUSÃO

REFERENCES

[1] <https://www.speedtest.net/global-index>