

Trabalho Extra! - Endereçamento IP v4

1 Descrição

Você ficou responsável pela configuração de uma rede interna a partir do modelo lógico definido conforme ilustrado pela Figura 1. Este diagrama é constituído por um switch Ethernet, um roteador e várias estações de trabalho. Para a configuração deve-se de atentar as seguintes características da rede.

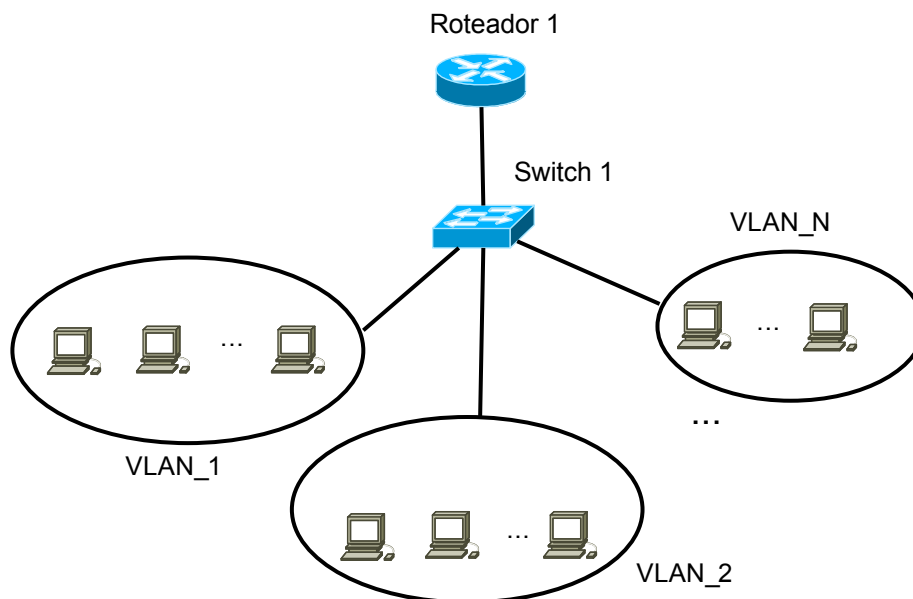


Figura1: Diagrama lógico da rede

- O endereço geral da rede deve ser 172.16.0.0/12, o número de VLANs, dado por N na figura, deve ser igual aos dois últimos números do GRR do aluno. Exemplo, o GRR do aluno é GRR20172554 , logo o número de VLANs será de 54.
- O esquema proposto deve maximizar o número de hosts por rede. Faça o ajuste da máscara de forma a se obter as sub redes desejadas e maximizar o número de *hosts* por sub-rede.

- Use o software Cisco Packet Tracer para implementar as 3 primeiras VLANs. Cada subrede corresponderá a uma VLAN, identificadas como VLAN1, VLAN2 e VLAN3.
- Deve ser possível a comunicação entre as estações de mesma VLAN, usando por exemplo o programa *ping*, que gera uma carga de dados via protocolo ICMP (*Internet Control Message Protocol*) [6].
- A comunicação entre VLANs também deve ser possível através de configuração realizado no equipamento de camada 2 (Switch). Neste caso, deve-se configurar também no roteador o protocolo 802.1Q. O roteador deve possuir diversos endereços virtuais, um para cada VLAN.

Através dessas especificações deve-se implantar a rede e elaborar um relatório técnico contendo: introdução, objetivos, metodologia/ferramentas, descrição da configuração e resultados obtidos.

2 Montagem da rede

Através do uso do software Cisco Packet Tracer, utilizado no treinamento de produtos do fabricante Cisco [3], monte a rede indicada na Figura 1. Uma versão para estudantes pode ser encontrada em [1].

Defina durante a montagem da rede os seguintes aspectos da rede física:

- Quais equipamentos usados?
- Quais os tipos de cabos?
- Quais as interfaces de rede utilizadas?

2.1 Endereçamento IP v4

Realize o cálculo de sub-redes e monte uma tabela com a descrição dos endereços contendo: endereço de rede, endereço de *broadcast* e *hosts*. Para descrição do resultado use o formato descrito na Tabela 1. O relatório deve apresentar as 5 primeiras linhas da tabela.

Tabela 1: Tabela de endereços

Número subrede	Endereço de rede	Broadcast	Hosts
1			
2			
3			
4			
5			
...

Atribua de forma estática os endereços nas estações de cada VLAN. Não é necessário colocar todos os endereços de *host* possíveis, se limite a no máximo 5 estações por VLAN. Faça o teste com o *ping* entre as estações de mesma VLAN. Todas devem estar se comunicando.

Durante os testes com o *ping*, mude o modo do Cisco Packet Tracer de *Real Time* para *Simulation*. Observe que há a criação de uso de diversas cargas de protocolo das camadas Física, Enlace e Rede. Faça uma descrição sobre o uso desses protocolos em especial Ethernet[2], ICMP, ARP[5]. Observe que também há pacotes STP (*Spanning Tree Protocol*, RFC 7727), que também deve ser explicado.

No relatório responda as seguintes questões:

1. A partir do cálculo de sub-redes realizado, qual a quantidade de sub-redes e *hosts* por sub-rede?
2. Seria possível realizar a mesma configuração utilizando um HUB ao invés de um *switch*? Justifique
3. Mostre no equipamento de comutação a tabela MAC de endereços de hardware. Esta tabela está vazia? Explique porquê.
4. No teste com *ping* foi criado uma carga do protocolo ICMP. Explique o que é este protocolo e qual o seu propósito?

5. Nos testes de *ping* entre as estações, inicialmente na primeira troca de mensagem, ocorre a descoberta dos endereços de Hardware das estações. Explique como isso ocorre e qual o protocolo envolvido nessa descoberta? Mostre as tabelas de endereço de hardware das estações.
6. Depois dos testes de *ping*, mostre a tabela MAC do *switch*. Esta tabela continuava? Explique porquê.
7. Qual o cabeçalho dos protocolos Ethernet, ICMP, ARP, STP. Explique os campos de cada protocolo, associando os endereços MAC (*Medium Access Control*) ou IP (*Internet Protocol*) criado no experimento.

2.2 VLANs

Na área de administrador do *switch* faça a criação das VLANs, usando o terminal CLI (*command-line interface*). Indique os comandos usados nessa configuração. Faça a configuração do 802.1Q das VLANs através do comando TRUNK, e mostre os comandos utilizados.

No relatório responda as seguintes questões:

1. O que é uma VLAN e qual seu propósito?
2. Quais as vantagens e desvantagens em se utilizar VLANs em uma rede interna?
3. Porque estações de VLANs diferentes não se comunicam, mesmo sabendo que elas estão fisicamente no mesmo switch?
4. Explique o objetivo do protocolo 802.1Q.

2.3 Roteador

O roteador deve comunicar-se com o switch utilizando o protocolo 801.1Q. O roteador deve possuir um endereço para cada VLAN.

Para os endereços do roteador, utilize o primeiro endereço de *host* da rede.

Responda as seguintes questões:

1. O que é um roteador?
2. Explique como uma rede é alcançável a partir do roteamento? Qual a tabela de rotas para cada *host* nas diversas VLANs?

3 Entrega

Deve-se entregar para avaliação um relatório técnico descrevendo todos os processos metodológicos e teóricos descrevendo a implementação dos testes solicitados. Insira imagens das telas que permitam lhe orientar durante a explicação dos procedimentos adotados.

Entregar o arquivo correspondente da simulação, que pode ser obtido através da opção Arquivo-> Salvar Como. Enviar por *email* o relatório e o arquivo de simulação, zipados, para *carlos.gouvea@ufpr.br*. **É permitido a entrega em duplas.** Cópias entre relatórios serão zerados entre todos os alunos.

Referências

- [1] Cisco. PacketTracer for Students. Disponível em <https://www.netacad.com/pt/about-networking-academy/packet-tracer/>
- [2] Charles Hornig. RFC 894: Standard for the transmission of ip datagrams over ethernet networks. Request for Comments, IETF, April, 1984.
- [3] J.Janitor, F.Jakab, and K.Kniewald. Visual learning tools for teaching/learning computer networks: Cisco networking academy and packet tracer. In *2010 Sixth International Conference on Networking and Services*, pages 351–355, March 2010.
- [4] Danny McPherson and B Dykes. RFC 3069: VLAN aggregation for efficient IP address allocation. February, 2011

- [5] David C Plummer. RFC 826: Ethernet address resolution protocol (or converting network protocol addresses to 48 bit ethernet address for transmission on ethernet hardware), Request for Comment, IETF, 1982.
- [6] Jon Postel. RFC792: Internet control message protocol. Request for Comment, IETF, 1981.