

USJT - FTCE

Arquitetura OSI Camada de Enlace Switching

Prof. Me. Ricardo Girnis Tombi

Alunos:

1. Objetivo

Este experimento visa a verificação e o entendimento das funções dos endereços físicos em uma rede local, bem como a análise do mecanismo de construção das tabelas MACs nos switches. Esta análise será realizada através da ferramenta de simulação de rede *Packet Tracer*.

2. Conceitos Abordados

Arquitetura de Redes OSI, Camada de Enlace, Endereço MAC, Switches e Tabelas MAC.

3. Material

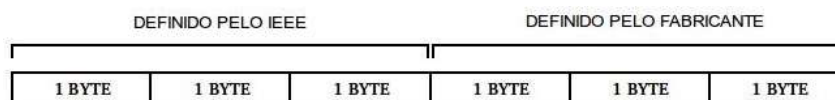
- Computadores
- Packet Tracer

4. Teoria

4.1 A Rede Local e o Endereço Físico (MAC)

O Endereço MAC (*Media Access Control*) é um endereço físico associado à interface de comunicação, que conecta um dispositivo à rede. O MAC é um endereço único, não havendo duas portas com a mesma numeração, e usado para controle de acesso em redes de computadores. Sua identificação é gravada no hardware dos equipamentos de rede como desktops, notebooks, roteadores, entre outros.

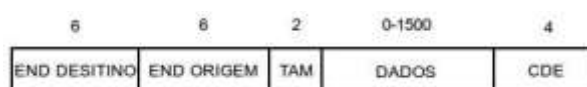
O endereço MAC é formado por um conjunto de 6 bytes, sendo cada byte representado por dois algarismos na forma hexadecimal, como por exemplo: "00:19:B9:FB:E2:58". Cada algarismo em hexadecimal corresponde a uma palavra binária de quatro bits, desta forma, os 12 algarismos que formam o endereço totalizam 48 bits.



Há uma padronização dos endereços MAC administrada pela IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) que define que os três primeiros bytes - figura acima, chamados OUI (*Organizationally Unique Identifier*), são destinados a identificação do fabricante - eles são fornecidos pela própria IEEE. Os três últimos bytes são definidos pelo fabricante, sendo este responsável pelo controle da numeração de cada placa que produz.

Redes Ethernet

A figura a seguir apresenta uma versão simplificada do quadro utilizado em redes locais Ethernet, conhecido como quadro Ethernet. O primeiro endereço identifica o destinatário da mensagem, ou seja, o receptor. O segundo endereço identifica o remetente, ou seja, o transmissor. Cada endereço é formado por seis bytes, permitindo teoricamente 2^{48} endereços. Por exemplo, o número 00-0C-6E-3C-D1-6D representa um endereço Ethernet no formato hexadecimal.



A Ethernet é uma arquitetura de interconexão para redes locais (LAN) - baseada no envio de pacotes. Ela define cabeamento e sinais elétricos para a camada física, e formato de pacotes e protocolos para a subcamada de controle de acesso ao meio (*Media Access Control* - MAC) do modelo OSI. A Ethernet foi

padronizada pelo IEEE como 802.3, e a partir dos anos 90, ela vem sendo a tecnologia de LAN mais amplamente utilizada

Os padrões atuais do protocolo Ethernet são os seguintes: - 10 megabits/seg: 10Base-T Ethernet (IEEE 802.3) - 100 megabits/seg: Fast Ethernet (IEEE 802.3u) - 1 gigabits/seg: Gigabit Ethernet (IEEE 802.3z) - 10 gigabits/seg: 10 Gigabit Ethernet (IEEE 802.3ae)

Comutação na Rede Ethernet

A maioria das instalações modernas de Ethernet usam switches Ethernet em vez de hubs, sendo que a maior vantagem dos mesmos é a restrição dos domínios de colisão, causando um melhor desempenho na rede. Redes com switches tipicamente seguem uma topologia em estrela, embora elas ainda implementem uma nuvem única de Ethernet do ponto de vista das máquinas ligadas.

Um switch Ethernet aprende quais são os equipamentos associados a cada porta, e assim ele para de mandar tráfego broadcast para as demais portas a que o pacote não esteja endereçado, isolando os domínios de colisão. Desse modo, a comutação na Ethernet pode permitir velocidade total de Ethernet no cabeamento a ser usado por um par de portas de um mesmo switch.

Por padrão o switch está na camada-2 do modelo OSI e faz o encaminhamento ou filtragem de quadros através do endereço MAC, aprendendo através do campo “MAC de Origem” do quadro ethernet cada host que está conectado às suas portas e armazenando essa informação na tabela MAC.

Exemplo de tabela MAC de um switch:

Mac Address Table			
Vlan	Mac Address	Type	Ports
20	000a.f4d3.e481	DYNAMIC	Gi0/2
10	000a.f4d3.e480	DYNAMIC	Gi0/2
10	000a.f4d3.e481	DYNAMIC	Gi0/2
10	000c.295e.bb64	DYNAMIC	Fa0/3
10	0012.7b50.01f6	DYNAMIC	Fa0/1
10	0018.e761.77a8	DYNAMIC	Fa0/1

5. Procedimento Experimental

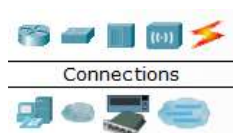
a) Abra o programa Packet Tracer.

b) Selecione, no canto inferior esquerdo da tela, os seus equipamentos que formarão sua rede.

Arraste os mesmos para a área de trabalho.

- 4 End devices Genéricos (PCs)

- 1 Switch 2960



c) Clique no ícone de conexões e então selecione o cabo *Coper Straight-Through* para conectar os equipamentos.

d) Arraste este cabo até um *End Device*, clique sobre o mesmo e selecione a porta Fast-Ethernet para conexão.



e) Em seguida arraste este cabo até o switch e clique sobre o mesmo. Escolha a porta Fast-Ethernet 0/1 para conexão.

f) Repita os mesmos passos c), d) e e) para conectar os outros 3 *End Devices* ao switch.

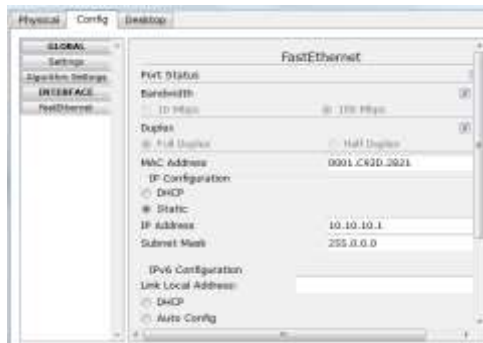
Nota: Conecte cada *End Device* pela sua porta Fast-Ethernet e no Switch escolha as portas na forma sequencial.

g) Clique uma vez sobre o PC0 para abrir suas configurações.

Selecione a aba – Config.

Selecione o botão – Interface e então Fast-Ethernet

Configure seu endereço IP no campo IP Configuration. Utilize o valor 10.10.10.1.



h) Repita o item g) para os demais PCs. Utilize os endereços 10.10.10.2; 10.10.10.3; 10.10.10.4.

i) Passe o mouse sobre cada um dos 5 equipamentos, sem selecioná-los, e anote abaixo o MAC address de cada porta que está conectada.

PC	MAC Address
Switch Port	MAC Address

j) Verifique a conectividade através do ping.

Clique sobre o PC0 e selecione a aba – Command Prompt.



Execute o comando: ping 10.10.10.2

k) Repita o item j) para “pingar” os demais PCs, fazendo com que todos se comuniquem entre si.

l) Selecione o switch clicando sobre o mesmo, e então abra a aba **CLI**.

*** Caso o prompt não esteja como **Switch#**, digite o comando <enable> para habilitar o modo de configuração global.

m) Verifique a tabela MAC que o switch construiu através da comunicação inicial dos PCs.

Digite o comando <show mac-address> e complete a tabela a seguir:

Porta	MAC Address	PC

n) Limpe a tabela MAC do switch com o comando <clear mac-address>. Confirme se a tabela não contém nenhuma entrada <sh mac-address>.

o) Entre no modo Simulation do PacketTracer (Clique: Shift+S).

Selecione o PC0, execute o comando ping do PC0 ao PC4

Habilite o Auto Capture / Play em Play Controls e descreva abaixo qual o comportamento do switch, observando Event List da simulação.

p) Selecione o switch clicando sobre o mesmo, e então abra a aba **CLI**.

*** Caso o prompt não esteja como **Switch#**, digite o comando <enable> para habilitar o modo de configuração global.

q) Verifique a tabela MAC que o switch construiu através da comunicação inicial dos PCs.

Digite o comando <show mac-address> e complete a tabela a seguir:

Porta	MAC Address	PC

r) No modo Simulation do PacketTracer (Shift+S), desabilite a captura em Play Controls clicando Reset Simulation.

s) Selecione o PC0, execute o comando ping do PC0 ao PC4

Habilite o Auto Capture / Play em Play Controls e descreva abaixo qual o comportamento do switch, observando Event List da simulação.

6. Conclusão

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.