

Projeto 2 de Redes de Computadores

Camada de rede e Camada de Enlace

Leandro Beloti Kornelius, 21/1020900

Eduardo Marques Pereira, 21/1021004

Maylla Krislainy, 19/0043873

Fevereiro de 2023

Resumo

Resumo : Com intuito de desenvolver uma rede de topologia de árvore/hierarquia, foi construída uma rede simulada no software Cisco Packet Tracer para demonstrar os funcionamentos e componentes requisitados neste segundo projeto da disciplina de Redes de Computadores.

Abstract : In the second project of the discipline of Computer Network, a simulated network was built using the software Cisco Packet Tracer to demonstrate the functionalities and components requested with the purpose to develop a network topology tree/hierarchy.

Palavras-chave: host, redes, conexão e roteador.

I. INTRODUÇÃO

O projeto de uma rede é o mecanismo utilizado para predefinir alguns dos requisitos para a formulação daquela rede em questão. O projeto de rede se trata de uma visão estratégica e metódica do que deve ser feito para a conclusão da rede final. Em paralelo a isso, foi desenvolvido diversos padrões de projetos de rede, um desses padrões é a topologia de árvore, ou como também é conhecida, topologia hierárquica.

A topologia de árvore/hierárquica, como o nome sugere, organiza a rede em uma estrutura semelhante a uma árvore que, por sua vez relaciona os componentes da rede, desde as folhas da árvore, até suas raízes.

No segundo projeto da disciplina de Redes de Computadores no atual semestre, foi proposto o desenvolvimento de um projeto de rede, e que a partir desse projeto de rede, seja implementada a estrutura física e a estrutura lógica desse projeto de rede em um simulador de rede.

Com o objetivo de extrair o máximo de aprendizado técnico e teórico das aplicações demandadas pelo projeto, foi estruturado esse relatório contendo a descrição e a análise dos instrumentos e métodos utilizados para a conclusão do projeto.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os projetos de rede são globalmente utilizados para a estruturação de uma rede. Possuem um papel fundamental para a conclusão bem sucedida da rede final, pois possibilita que a equipe de implementação tenha o objetivo claramente definido, com a ajuda do posicionamento técnico e estratégico do planejamento estabelecido. Os projetos de rede facilitam na inicialização, gestão e manutenção da rede final idealizada.

A topologia de uma rede estabelece a maneira em que se interligam os componentes da rede. Essa interligação estabelecida se refere a como estão conectadas as redes e como os nós se comunicam através dos meios de transmissão. A topologia de árvore estabelece a conexão entre os níveis menores e os níveis maiores, levando a conexão até a raiz, permitindo que toda a árvore e seus nós, possam ser acessadas através da raiz e pela raiz.

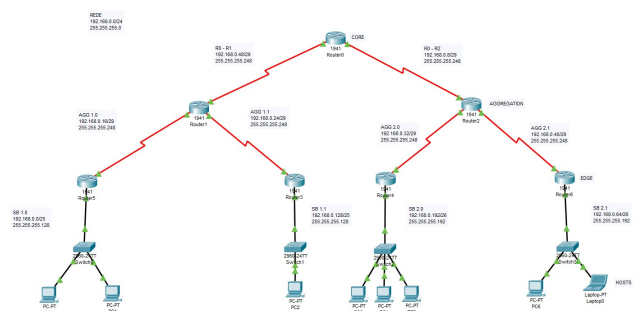
O projeto de rede determinado consiste em uma rede com quatro grupos de componentes responsáveis pelo funcionamento da rede. O primeiro grupo, localizado no topo da árvore, é a raiz da árvore, consiste em apenas um switch central conectado as N switches de nível inferior. O segundo grupo, a área intermediária, é composto por N switches intermediários de agregação, que conectam a raiz a N subredes dos N switches intermediários de agregação conectados ao switch central. O terceiro grupo, a rede de borda, é composto por N switches de borda que estabelecem a conexão entre os switches de agregação e os hosts. O quarto e último grupo, é o último nível da árvore, composto

por hosts (clientes e/ou servidores), que por sua vez estabelecem conexão com os switches de borda, permitindo que sejam alcançados pela raiz da árvore.

Para realizar a implementação do projeto de rede, é necessário a utilização de ferramentas que possibilitem a simulação de rede. Para a implementação do projeto, o software para a simulação escolhido, foi o simulador Cisco Packet Tracer. O Cisco Packet Tracer é um simulador relativamente descomplicado que facilita a elaboração de uma rede em topologia de árvore. O software também possibilita teste visíveis e de fácil adaptação e controle, abrangendo as necessidades de recursos necessários para conclusão do segundo projeto da disciplina de redes de computadores.

III. RESULTADOS EXPERIMENTAIS

I. Descrição da Topologia da Rede



[Clique aqui para visualizar a imagem melhor](#)

A topologia de Árvore/Hierárquica é um tipo de topologia de rede em que os dispositivos são organizados em uma estrutura hierárquica em forma de árvore. É também conhecida como topologia em estrela estendida ou topologia de camadas.

Na topologia mostrada na imagem a cima, há um dispositivo central que atua como o nó raiz da árvore e serve como ponto de partida para todas as conexões da rede. Esse dispositivo central é um roteador.

A partir desse dispositivo central, cada nó pode ser conectado a outros dispositivos em camadas mais baixas da árvore. Esses dispositivos são outros roteadores, que, por sua vez, se conectam a dispositivos em camadas mais baixas que também podem ser roteadores ou switches.

Essa topologia é caracterizada por ter camadas distintas de dispositivos, que são organizados em níveis hierárquicos. As camadas mais altas são mais próximas do dispositivo central, enquanto as camadas mais baixas estão mais distantes.

As camadas em uma topologia de Árvore/Hierárquica geralmente são classificadas como:

- Camada de acesso: é onde os dispositivos finais, como computadores, impressoras e telefones IP, se conectam à rede. É também conhecida como camada de desktop.
- Camada de acesso: é onde os dispositivos finais, como computadores, impressoras e telefones IP, se conectam à rede. É também conhecida como camada de desktop.
- Camada de distribuição: é onde os dispositivos intermediários, como switches e roteadores de camada 3, conectam-se para fornecer serviços para a camada de acesso. A camada de distribuição também pode ser usada para isolar domínios de broadcast ou de falhas.
- Camada de núcleo: é a camada mais alta da hierarquia e é responsável pela comutação e roteamento de tráfego de alto desempenho entre as diferentes camadas da rede. Geralmente, é composta por switches e roteadores de alta capacidade.

A topologia de Árvore/Hierárquica é frequentemente utilizada em redes empresariais, devido à sua capacidade de lidar com grandes quantidades de tráfego e permitir a escalabilidade da rede. Além disso, a estrutura hierárquica da rede facilita a resolução de problemas e a manutenção da rede.

II. Algoritmo de Roteamento Dinâmico

O algoritmo de roteamento vetor distância é um protocolo de roteamento dinâmico que determina o caminho mais curto entre os roteadores em uma rede.

A escolha do algoritmo de roteamento vetor distância pode ser justificada pelas seguintes razões:

- Simplicidade: O algoritmo de roteamento vetor distância é relativamente simples e fácil de implementar, especialmente em redes pequenas e médias. Isso torna a sua configuração e manutenção mais fácil e requer menos recursos de processamento em comparação com outros algoritmos de roteamento dinâmico mais complexos.
- Convergência rápida: O algoritmo de roteamento vetor distância converge rapidamente para a melhor rota para cada destino na rede. Isso ocorre porque os roteadores atualizam seus vetores distância de forma incremental com base nas informações recebidas dos vizinhos. Isso reduz o tempo necessário para o sistema convergir para um estado estável e reduz o número de pacotes descartados durante o processo de convergência.

- Escalabilidade: O algoritmo de roteamento vetor distância é escalável para redes de tamanho moderado. Ele pode ser implementado sem a necessidade de grandes quantidades de memória ou poder de processamento em cada roteador, o que permite que seja usado em redes de tamanho médio com facilidade.
- Baixa sobrecarga de tráfego: O algoritmo de roteamento vetor distância utiliza mensagens periódicas para atualizar as tabelas de roteamento. Essas mensagens são menores do que aquelas usadas em outros protocolos de roteamento dinâmico, o que resulta em uma sobrecarga de tráfego menor na rede. Isso permite que a rede tenha um melhor desempenho e menor latência.
- Tolerância a falhas: O algoritmo de roteamento vetor distância é tolerante a falhas, pois cada roteador é capaz de descobrir rotas alternativas para um destino, caso a rota primária esteja inativa. Isso aumenta a confiabilidade da rede e reduz a possibilidade de interrupções de serviço.

O algoritmo de roteamento vetor distância atualiza as tabelas de roteamento com base nas informações fornecidas pelos roteadores vizinhos e determina a rota mais curta para cada destino na rede. Se um roteador falhar, os roteadores vizinhos procurarão rotas alternativas para alcançar os destinos. Isso permite que a rede tenha um melhor desempenho e maior confiabilidade.

IV. PLANEJAMENTO DE ENDEREÇAMENTO IP

A Topologia de Árvore da rede desenvolvida faz uso das redes de classe C sendo a rede central 192.168.0.0/24.

Em função da limitação da quantidade de hosts em cada subrede, foi necessário realizar um pequeno estudo quanto ao endereçamento de IP. Sob essa ótica, no nível de agregação é sugerido que cada nó suporte ao menos 8 subredes.

Nesse aspecto, para este nível foi escolhido um prefixo /29 que representa a máscara 255.255.255.248 e possui suporte para no máximo 32 subredes.

Ademais, nos roteadores de borda do lado esquerdo é exigido uma quantia maior de hosts, por isso foi escolhido o prefixo /25 de máscara 255.255.255.128 em que a limitação de hosts é de 126 atendendo a quantia exigida de 90 hosts.

Para o lado direito, é necessário que a rede suporte ao menos 33 hosts e, por consequência, utilizamos o prefixo /26 de máscara 255.255.255.192 cumprindo o requisito.

Apesar dos endereços de IP suportarem essas quantias exigidas, caso precise conectar mais hosts é necessário efe-

tuar um espelhamento de switches para ter mais conexões físicas.

V. TABELAS DE ROTEAMENTO

Router 0

Redes Conectadas	Redes não Conectadas
192.168.0.48/29	192.168.0.16/29
192.168.0.8/29	192.168.0.24/29
	192.168.0.32/29
	192.168.0.40/29
	192.168.0.0/25
	192.168.0.128/25
	192.168.0.192/26
	192.168.0.64/26

Router 1

Redes Conectadas	Redes não Conectadas
192.168.0.48/29	192.168.0.8/29
192.168.0.16/29	192.168.0.32/29
192.168.0.24/29	192.168.0.40/29
	192.168.0.0/25
	192.168.0.128/25
	192.168.0.192/26
	192.168.0.64/26

Router 2

Redes Conectadas	Redes não Conectadas
192.168.0.8/29	192.168.0.48/29
192.168.0.32/29	192.168.0.16/29
192.168.0.40/29	192.168.0.24/29
	192.168.0.0/25
	192.168.0.128/25
	192.168.0.192/26
	192.168.0.64/26

VI. SIMULAÇÃO DE REDE

Conforme previsto na fase 2 da orientação do projeto, faz-se necessário testar algumas funcionalidades e abordar alguns conceitos em um vídeo. Devido à usabilidade e documentação e presença de conteúdos online, foi escolhido o Cisco Packet Tracer para desenvolver a Topologia solicitada.

Além dessa escolha para fomentar os testes da aplicação, foi selecionado como protocolo o IMCP. Essa decisão ocorreu em função de ser um protocolo cujo intuito é testar erros e poder consultar possíveis transtornos facilitando, portanto, o reconhecimento e refatoração de problemas.

Dessa forma, nos momentos finais da gravação do vídeo é abordado os formatos da mensagem utilizadas nos testes assim como os datagramas e análise do encapsulamento durante o tráfego do datagrama IPV4. Ao percorrer

a Topologia desenvolvida, a mensagem que parte de um dos pcs pertencentes à rede será encaminhada a camada de transporte onde o pacote é encapsulado com os números da porta de origem e destino.

Com isso, chegando no destino da comunicação, ocorre o desencapsulamento em que a soma do tamanho dos cabeçalhos adicionados no encapsulamento determinaria o overhead da rede. Nesse sentido, a análise do encapsulamento é importante para identificar problemas e avaliar o desempenho de rede. Por fim, é observado uma divergência do tempo esperado ao observado durante o percurso de uma informação pela rede.

Eventuais diferenças são esperadas ao analisar analiticamente o atraso de propagação de pacotes, pois em um rede real pode ocorrer fila, processamento, perda de pacote, jitters e etc. Portanto, a análise dos resultados e a visualização dos quesitos explicados acima podem ser obtidas por meio do vídeo: <https://youtu.be/5lsTNzlw-xo>.

VII. CONCLUSÃO

Com base nos tópicos discutidos neste relatório, podemos concluir que a escolha do algoritmo de roteamento

dinâmico é uma decisão crítica para o desempenho e a confiabilidade de uma rede. O algoritmo de roteamento vetor distância é um protocolo simples e eficiente que permite que os roteadores determinem a rota mais curta para cada destino na rede.

Para que a rede funcione corretamente, é necessário que os roteadores atualizem periodicamente suas tabelas de roteamento com base nas informações fornecidas pelos roteadores vizinhos. Além disso, é importante que os roteadores sejam capazes de descobrir rotas alternativas caso uma rota primária esteja inativa.

A simulação de rede é uma ferramenta valiosa para avaliar o desempenho do algoritmo de roteamento e das tabelas de roteamento em diferentes cenários. Isso permite que os engenheiros de rede identifiquem possíveis gargalos e pontos de falha na rede e ajustem o algoritmo de roteamento de acordo.

Em resumo, o algoritmo de roteamento vetor distância pode ser uma escolha viável para redes de tamanho médio e grande, devido à sua simplicidade, convergência rápida, escalabilidade, baixa sobrecarga de tráfego e tolerância a falhas. No entanto, é importante avaliar cuidadosamente as necessidades e características específicas da rede antes de tomar uma decisão final.