

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

SPANNING TREE PROTOCOL E VLANS COM REDUNDÂNCIA¹

Lucas Dionei Weizenmann², Denis Valdir Benatti³.

¹ Pesquisa desenvolvida por acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores da SETREM

² Aluno do Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores da SETREM.

³ Professor Orientador

1. Introdução

As redes de computadores presentes no ambiente corporativo representam um ativo vital. Muitas vezes é necessária a criação de um novo grupo de trabalho, onde as estações precisam estar isoladas do restante das estações. Há diversas maneiras de efetuar a tarefa em questão, mas a maioria delas reside na camada física ou na camada de rede. Não obstante, será preciso alocar novos recursos físicos à infraestrutura de rede, acarretando em custos geralmente significativos.

Neste momento, considera-se o uso de VLAN, sigla para Virtual Local Area Network, por um motivo simples: seu trabalho é feito na camada de enlace de dados, através de switches gerenciáveis. Dessa forma, é possível isolar grupos de trabalhos dentro de uma rede local, sem a necessidade de alocar recursos físicos. A separação das redes é feita de forma lógica, através da CLI, sigla para Command Line Interface, disponível em switches gerenciáveis. A separação é lógica, definida via linha de comando, mas o funcionamento é similar à separação física da rede, não sendo necessária a adição de novos roteadores ou switches.

Não somente a economia de recursos físicos é considerada, mas também a redundância. Isso se deve a fatores de segurança, buscando eliminar pontos de falhas na rede. São criados enlaces a fim de formar um caminho fechado, onde os diversos grupos de trabalho na rede possuem seus recursos físicos interligados, possibilitando substituição de equipamentos físicos na rede, caso um switch, por exemplo, falhar.

A redundância pode acarretar em loops, diminuindo o desempenho da rede e deixando a cargo da camada de rede a resolução deste problema, ocasionando, em alguns casos, uma tempestade de broadcast. O Spanning Tree Protocol soluciona esse problema permitindo que switches apresentem caminhos livres de loops.

2. Metodologia

O tema foi abordado de forma dedutiva, partindo de planos maiores para planos menores, e realizando o método de procedimento através de pesquisa bibliográfica e descritiva. O relatório utilizou-se de técnicas de observação examinando fatos de forma sistemática.

3. Resultados e Discussão

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

São abordados três temas e estão correlacionados entre si - Spanning Tree Protocol, redundância e VLANs.

No que diz respeito às VLANs e redundância, um fator relevante, são os broadcasts de domínio. Um domínio de broadcast constitui-se em dispositivos conectados, onde cada dispositivo recebe os quadros de broadcast de todos os dispositivos. Todos os segmentos presentes em uma rede Ethernet encontram-se conectados a um mesmo domínio de broadcast [Spurgeon, 2014].

A criação de domínios de broadcast, com a finalidade de separar as redes de forma específica, pode ser obtida com o uso VLANs, na qual é possível limitar o tamanho do domínio de broadcast. A criação de VLANs é necessária em ambientes com switches, pois estes não dividem os domínios de broadcast. O uso de VLANs evita um efeito chamado "radiação de broadcast", nos quais os quadros de broadcasts são transmitidos a todas as portas dos dispositivos da rede, resultando em diminuição de desempenho nos terminais da rede. Nas VLANs, os quadros de broadcast são enviados somente para a VLAN a qual é designado, eliminando o efeito "radiação de broadcast" [Oppenheimer, 2010].

Para transportar as VLANs através dos segmentos, a IEEE 802.1Q especifica um método para marcar quadros ethernet com informações das VLANs. O padrão foi criado para resolver o problema existente em redes de grande porte que precisam ser quebradas em redes menores. A IEEE 802.1Q torna possível operar e administrar VLANs através das bridges separadamente, sem o uso desnecessário de multicast e broadcast, adicionando informações do quadro ethernet [Javvin, 2005].

Em um ambiente de redes, a utilização de links redundantes pode gerar uma tempestade de broadcast. Através da utilização do Spanning Tree Protocol, definido pela IEEE 802.1S, as bridges trocam informações entre si para identificar as existências de loops e recalculam novos caminhos [Clark, 1999].

O Spanning Tree Protocol (ou STP) é um protocolo usado para garantir que não haja loops em redes que utilizam equipamentos que trabalham na camada de enlace de dados, por exemplo, switches. Através deste protocolo, as bridges se comunicam entre si para identificar loops existentes. O protocolo utiliza um algoritmo que cria uma topologia lógica, livre de loops para a rede [Clark, 1999].

O Spanning Tree Protocol faz uso de uma topologia definida por um algoritmo chamado Spanning Tree. O algoritmo gera uma topologia em árvore dos dispositivos conectados. A topologia resultante do algoritmo tem formato de uma "árvore matemática", com ramificações se espalhando a partir de um tronco sem formação de loops. Essa topologia informa o melhor caminho. Caso o melhor caminho falhar, o algoritmo irá recalculá-lo e encontrar outra alternativa [Oppenheimer, 2011].

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

O STP define as interfaces dos dispositivos em estados, blocking ou forwarding. No estado blocking a interface não envia ou recebe quadros e no estado forwarding pode enviar e receber. Importante notar que, independente do estado em que a interface se encontra, ela poderá enviar e receber quadros BPDU, quadro que contém informações sobre as bridges. [Odom, 2003].

A Figura 1 demonstra a utilização do Spanning Tree Protocol em um ambiente redundante através da determinação de um "bridge raiz".

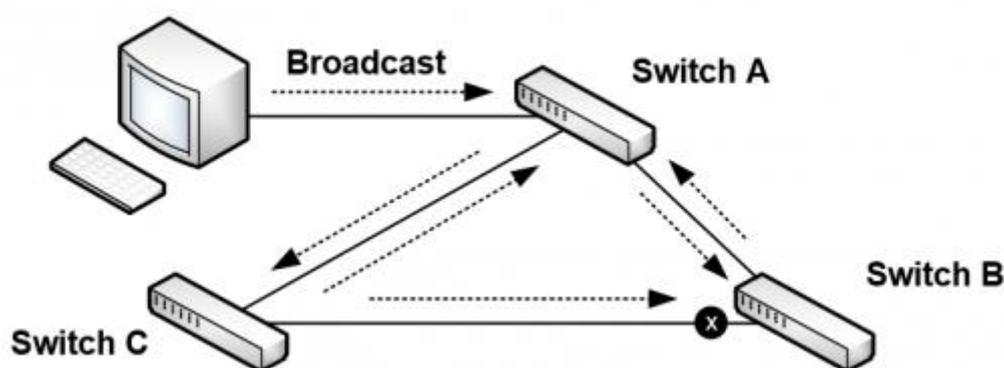


Figura 1. Cenário utilizando Spanning Tree Protocol

Para manter a topologia em Spanning Tree funcionando essa precisa determinar uma bridge raiz. Em cada bridge, a porta que tiver o custo administrativo mais baixo entre elas e a bridge raiz é colocada no estado forwarding. Em outras palavras, a porta que estiver mais próxima da atual bridge raiz estará apta para enviar e receber quadros.

Por conseguinte, a bridge raiz é informada sobre a distância até a bridge raiz de cada bridge para determinar a mais próxima, sendo definida como a bridge designada. Logo, a porta de menor custo selecionada, sendo informada na BPDU e enviada pela bridge designada, será a porta designada do segmento e será colocada em estado forwarding.

O restante das outras portas serão colocadas em estado blocking. As portas em estado blocking somente receberão os quadros. Dessa forma é especificado o comportamento básico do Spanning Tree Protocol em um ambiente de rede que possui loops ocasionados por redundância.

4. Conclusão

A correta utilização de VLANs, em conjunto com o Spanning Tree Protocol em redes que apresentam redundância, trazem ao ambiente redundância de recursos, economia de recursos físicos

Modalidade do trabalho: Relato de experiência

Evento: XXIV Seminário de Iniciação Científica

e eficiência no gerenciamento da rede. Uma atenção especial as VLANs permite uma abstração da rede física de ser executada a nível lógico, gerando uma economia de recursos. Utilização justificável principalmente quando implantado em LANs pertencentes a um grande grupo de redes interconectadas.

A redundância traz aos ambientes a garantia de disponibilidade de recursos. Porém, ao implantar essa solução, problemas podem acontecer em nível de enlace de dados. Como apresentado, os loops gerados pelo comportamento em uma rede redundante, podem ser resolvido com uso de algoritmos que definem dinamicamente uma raiz e executados no nível de enlace de dados.

5. Palavras Chave

STP, VLAN, redundância, redes

6. Referências

Clark, K. (1999) Cisco LAN Switching, In "Understanding Spanning Tree", pages 154-164. Cisco Press.

Javvin , Technologies. (2005) Network Protocols Handbook, In "VLAN: Virtual Local Area Network and the IEEE 802.1Q", pages 203-24

Odom, W. (2003) Cisco CCNA, In "Protocolo Spanning Tree", pages 156-159

Oppenheimer, P. (2011) Top-Down Network Design, In "Redundant Network Design Topologies", pages 130. Cisco Press.

Spurgeon, C. (2014) Ethernet: The Definitive Guide, In "Virtual LANs", pages 323-326.

IEEE, The Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2002) IEEE Std. 802.1S - Virtual Bridged Local Area Networks - Amendment 3: Multiple Spanning Trees, pages 111.