

Gerenciamento de Rede sem fio utilizando Sistema operacional livre

Carlos Eduardo Castro da Silva, Elmaríio Gomes Dutra Júnior

Serviço Nacional de aprendizagem comercial do Rio Grande do Sul (SENAC)
Porto Alegre – RS – Brasil

edu.info10@gmail.com, elmariodutra@hotmail.com

Abstract. *This paper present a solution to improve wireless availability and performance in academic environment. This approach makes use of wireless system management together openWRT firmware to solve these problems. Will be presented the features of SCIFI Management System as well tests to verify the difference between wireless network with and without this system.*

Resumo. Este artigo apresenta uma solução para melhorar os requisitos de disponibilidade e desempenho em uma rede sem fio acadêmica. É proposto a utilização de um sistema de gerenciamento de rede sem fio (controladora) em conjunto com o *firmware* openWRT para diminuir os problemas identificados. Este trabalho dedica-se, portanto, a apresentar as características do sistema de gerenciamento SCIFI, bem como testes de validação para verificar a diferença da qualidade de uma rede sem fio com e sem a utilização deste sistema.

1. Introdução

Com o grande crescimento da utilização de dispositivos móveis, o uso da tecnologia de rede sem fio popularizou-se e tornou-se imprescindível. Esta tecnologia está presente, principalmente em meios acadêmicos, empresas, residências e locais públicos, possibilitando mobilidade e facilidade no acesso a informação.

É evidente que com a crescente demanda por estas redes, surjam problemas, perceptíveis pelos usuários, como a qualidade do sinal e a qualidade da conexão, principalmente em redes empresariais ou acadêmicas que possuem grande fluxo de acessos. Entretanto, há outros problemas, bem mais sutis, que não são percebidos pelos usuários, porém influenciam diretamente os fatores citados anteriormente. O mais importante deles refere-se ao gerenciamento dos pontos de acesso em redes de grande escala.

Este artigo tem como objetivo demonstrar uma solução viável e de baixo custo, implementada em uma instituição de ensino em Porto Alegre, para corrigir os principais problemas existentes na rede sem fio da instituição.

O trabalho está organizado da seguinte maneira: Inicialmente serão apontados os principais problemas na rede sem fio da instituição. Após, será apresentada uma solução para resolver os problemas, por fim, serão realizados testes para comprovação da efetividade do sistema.

2. Descrição do problema

O problema apresentado a seguir foi observado em uma instituição de ensino superior na cidade de Porto Alegre. A mesma possui aproximadamente 8.000 alunos e mais de 200 funcionários.

A topologia de rede da instituição possui aproximadamente 30 pontos de acesso (AP) de modelos e marcas variadas, todos para uso doméstico. A autenticação dos clientes nos pontos de acesso se dá através de um servidor *captive portal*, utilizando uma base de usuários openLDAP.

A estrutura apresentada não possui nenhum tipo de sistema de gerenciamento ou controle destes APs, tornando o uso da rede sem fio bastante instável devido a grande quantidade de usuários. São problemas comuns os APs sobrecarregarem, uma vez que suportam de 16 a 20 conexões simultâneas (conforme manual do fabricante) e não possuem um sistema de balanceamento de carga, tornando o serviço indisponível.

Além deste problema, cuja percepção é evidente, há outros, de igual relevância como a qualidade do sinal que muitas vezes é ruim devido à interferência dos outros APs, já que todos utilizam o modo automático de seleção de canais; a existência de diversos SSIDs, fazendo com que o *roaming* entre os APs não seja transparente; e a escalabilidade da rede que fica comprometida em virtude de uma infraestrutura sem nenhum gerenciamento.

Em resumo, a rede sem fio apresentada não apresenta os requisitos de disponibilidade e desempenho adequados para uma rede deste porte. Identifica-se, portanto, que o problema principal concentra-se na inexistência de um sistema de gerenciamento capaz de prover mecanismos necessários para extinguir ou minimizar os problemas apresentados.

3. Solução proposta

Considerando a importância da rede sem fio para a instituição e a necessidade que a mesma seja confiável em termos de disponibilidade, desempenho, segurança e que disponha de equipamentos capazes de suprir as necessidades de acesso sem haver a necessidade de grandes investimentos, preferencialmente, utilizando-se da estrutura de APs e servidores já existentes.

Com base no exposto, propõe-se neste trabalho a utilização de um sistema de gerenciamento de redes sem fio, também conhecido como controladora de rede sem fio, chamado SCIFI, em conjunto com o *firmware* openWRT, ambos *opensource*, com o qual será possível garantir esta disponibilidade melhorando e centralizando o gerenciamento da rede.

O diferencial desta proposta está na possibilidade de reaproveitar a estrutura já existente, diferente de outras soluções proprietárias para gerenciamento centralizado de rede sem fio, tais como *Wireless Controller Cisco Systems* e *Aruba network Controller*. Ambas de alto custo, pois impossibilita o aproveitamento de componentes da rede atual, como os APs.

4. Controlador SCIFI

O Controlador SCIFI é um sistema baseado em *software* livre que tem a função de centralizar o gerenciamento de redes sem fio 802.11 b/g/n em topologias do tipo infraestrutura. O controlador faz a integração com pontos de acesso de diversas marcas, adicionando a eles funções como minimizar a interferência entre os dispositivos vizinhos, equilibrar o número de usuários conectados entre os pontos de acesso, gerenciar os usuários conectados, gerenciar a potência dos equipamentos, entre outros.

Este sistema tem como característica a utilização de pontos de acesso de uso doméstico com *firmware* alterado, possibilitando a redução no custo de implantação de uma rede. Além disso, melhora a eficiência dos equipamentos em virtude de técnicas para seleção de canal, controle de potência e balanceamento de carga.

É possível, também, gerenciar os pontos de acesso por meio de uma *interface* WEB, onde o administrador de rede poderá gerenciar os APs. (MIDIACOM, 2012).

4.1. Scripts do controlador

O controlador SCIFI provê uma série de *scripts* para coletar dados dos pontos de acesso e tomar decisões. Abaixo serão descritos os principais *scripts* que o controlador utiliza (MIDIACOM, 2012).

Algoritmo de Seleção de Canal: tem a função de definir os melhores canais de operação dos pontos de acesso na rede, considerando a interferência causada pelos pontos de acesso vizinhos. (MIDIACOM, 2012).

Algoritmo de Controle de Potência: faz o controle da potência dos pontos de acesso com o objetivo de diminuir a interferência entre pontos de acesso que estejam em um mesmo canal. Para diminuir a interferência, o algoritmo verifica quais pontos estão recebendo sinal de outros, baixando a potência para que ambos não se interfiram. Caso um ponto de acesso trabalhe em um canal livre, ele tem sua potência aumentada para o máximo, abrangendo melhor área de cobertura (MIDIACOM, 2012).

Algoritmo de Balanceamento de Carga: Tem como objetivo distribuir os clientes entre os pontos de acesso da rede, evitando que alguns pontos fiquem sobrecarregados e outros livres. Para isso, o algoritmo faz a verificação da quantidade de usuários conectados nos pontos de acesso. Este processo checka se um novo usuário se conectou no AP, se verdadeiro, guarda o valor no banco de dados e compara com o banco de dados de outro AP vizinho que esteja em roaming. Se o AP vizinho possuir menos conexões, o ponto de acesso inicialmente requisitado envia a conexão para o AP vizinho. Este processo é executado sempre que um usuário requisita conexão a um ponto de acesso (MIDIACOM, 2012).

5. OPENWRT: firmware para pontos de acesso

Firmware baseado em *software* livre (*Kernel Linux*) que funciona em dispositivos embarcados, o qual é uma alternativa a *firmwares* proprietários, com tamanho pequeno e otimizado para caber em pontos de acesso domésticos, que geralmente possuem baixos recursos de *hardware*, adicionando novas funcionalidades ao mesmo. O sistema pode ser instalado em uma grande gama de dispositivos, conforme lista de *hardwares* suportados no site oficial do produto.

O gerenciamento de configuração do sistema pode ser feito via *interface* Web ou *Command-Line Interface* (CLI) (OPENWRT, 2013).

6. Implementação do sistema

A solução proposta foi implementada e foram realizadas comparações de performance entre a estrutura antiga e a atual. Neste projeto foi adicionado um servidor com o sistema SCIFI já instalado dentro da topologia da instituição a qual é apresentada na Figura 1.

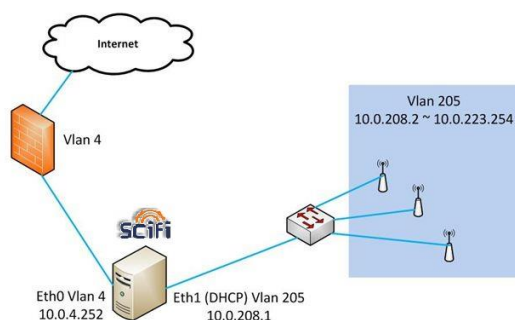


Figura 1 – Topologia de rede

A comunicação entre controlador e ponto de acesso é realizada via protocolo SSH. Através de *scripts* adicionados aos APs, o controlador consegue coletar dados e executar comandos nos dispositivos para manter a rede em ideal funcionamento. Para a comunicação, é gerado um par de chaves no controlador (pública e privada), sendo a chave pública distribuída para todos os APs da rede. Ao realizar este procedimento, os APs já podem ser cadastrados no controlador.

7. Testes no sistema

Após a implementação, foram realizados alguns testes no intuito de validar a solução proposta: i) teste de conexões, ii) teste de controle de canal e potência e iii) teste de balanceamento de Carga.

7.1. Teste de conexões

O teste de conexões consiste em contabilizar quantos usuários conectados o ponto de acesso de marca TP-link (WR740) com *firmware* openWRT suporta, possibilitando assim, verificar se o novo *firmware* trouxe algum benefício em relação ao *firmware* original.

7.2. Testes de controle de canal e potência

Este teste tem como objetivo comparar o sistema de escolha de canal automática do *firmware* padrão dos APs testados e o algoritmo de seleção de canal e controle de potência do SCIFI + openWRT. Inicialmente foi realizado um *site survey* em um ambiente com 3 pontos de acesso da rede antiga, posteriormente, outro *site survey* foi realizado, mas agora com pontos de acesso com *firmware* openWRT e utilizando os

recursos do controlador. A comparação dos testes pode ser vista na Figura 2: (FLUKE NETWORKS, 2013)

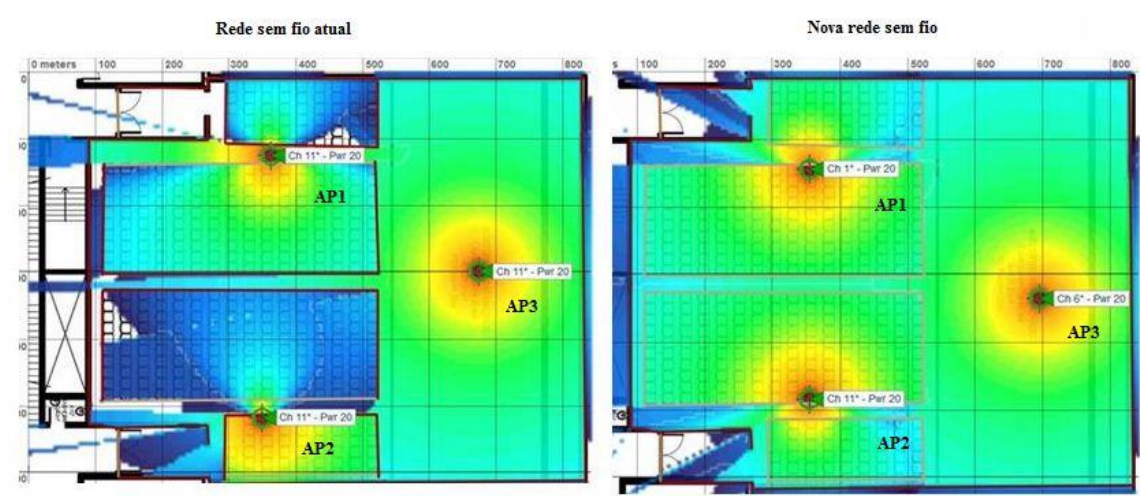


Figura 2 – Site Survey

Nota-se que conforme o resultado do primeiro *site survey* realizado na rede sem fio atual, todos os APs estão em um mesmo canal (11) e estão em potência máxima (20 dbm), sendo assim, há muita interferência no ambiente (áreas em cor azul escuro). Já no teste da nova rede sem fio, pode-se perceber que os 3 APs estão em canais diferentes, podendo assim elevar suas potências, proporcionando melhor qualidade no sinal.

7.3. Testes de balanceamento de carga

Este teste tem como objetivo verificar a funcionalidade do balanceamento de carga entre os pontos de acesso o qual consistem em distribuir as conexões entre os pontos de acesso da rede, evitando que alguns pontos fiquem sobrecarregados e outros livres. Para realização deste teste, foi solicitado que 6 pessoas se conectassem em um ambiente com 2 pontos de acesso em roaming, PA1 e PA2.

Após os usuários se conectarem, verificou-se no sistema do controlador o número de conexões em cada AP e percebeu-se que as conexões foram distribuídas entre os dispositivos, conforme Figura 3.

	MAC	IP	Localização	Região	Canal	Lista de Potências	Potência Atual	Número de Usuários	Status	Limite de Carga Baixa	Limite de Sobrecarga	Informação de Scan	Ações
1	A0:F3:C1:E5:23:DD	192.168.1.1	GTI	GTI	1	{5,8,11,14,17,20}	20	3	Carga Baixa	10	25		
2	10:FE:ED:61:6D:E0	192.168.1.2	GTI	GTI	11	{5,8,11,14,17,20}	20	3	Carga Baixa	10	25		

Figura 3 – Balanceamento de carga

8. Conclusão

Este artigo teve por objetivo demonstrar uma solução viável para corrigir problemas em uma rede sem fio institucional. Para tanto, foi implementado uma solução baseada em *software* livre chamada SCIFI, reduzindo os custos de implementação. Testes de validação foram realizados a fim de aferir a escolha da melhor solução.

O projeto apresentado mostrou-se ser de baixo custo, pois não houve a necessidade de aquisição de ativos e todos os ativos da rede antiga puderam ser utilizados. O controlador SCIFI foi instalado em um servidor já existente e o *firmware* openWRT era compatível com todos os APs disponíveis.

A utilização do *firmware* openWRT proporcionou, conforme os testes de validação, uma melhora na capacidade de processamento dos pontos de acesso e um aumento na quantidade de conexões simultâneas, passando de 20 (*firmware* original) para 25 (*firmware* openWRT). Este fato deve-se, principalmente, à quantidade de memória livre do AP, uma vez que o *firmware* openWRT consome menos recursos que o *firmware* original, liberando recursos (processamento e memória) para as conexões. Conforme o manual do openWRT recomenda-se que pelo menos 20% da memória esteja livre no dispositivo.

Por fim, a estabilidade na rede foi possível por meio dos *scripts* de seleção de canal, controle de potência e balanceamento de carga, ao quais reduziram a interferência entre os APs e proporcionaram a distribuição das conexões entre eles.

9. Referências

MIDIACOM. SCIFI – Sistema de controle inteligente para rede sem fio – Manual do controlador. 2012. Disponível em: <<http://www.midiacom.uff.br/~helgadb/ManualDoControlador.pdf>>. Acesso em: 14 out 2014.

OPENWRT. *What is OpenWrt*. 2013. Disponível em < <https://openwrt.org/> > Acesso em: 14 out 2014.

FLUKE NETWORKS. *AirMagnet Survey*. 2013. Disponível em: <<http://pt.flukenetworks.com/enterprise-network/wireless-network/AirMagnet-Survey>> Acesso em: 17 out 2014.

TP-LINK. Ponto de aceso wireless. 2013. Disponível em: <<http://www.tp-link.com.br/products/details/?categoryid=242&model=TL-WA701ND>>. Acesso em: 17 out 2014.