

Wi-Fi na Escola Politécnica de Pernambuco

Alves, O. C. P.

Escola Politécnica de Pernambuco
Universidade de Pernambuco
50.720-001 - Recife, Brasil
ocpa@ecom.poli.br

Resumo *Este artigo descreve uma pesquisa bibliográfica realizada com o intuito de potencializar o laboratório de Redes Wi-Fi existente na Escola Politécnica de Pernambuco, através de um projeto que visa renová-lo com a aquisição de novos equipamentos e plataformas para a melhoria dos mesmos. Tal desenvolvimento possibilitará, como consequência, a condução de experimentos e pesquisas na área de Redes Wi-Fi, bem como o apoio ao ensino relacionado a este tema. O artigo também relata um experimento com Wireless Bridges feito para expandir um estudo anterior, que por sua vez visa ligar os campi da UPE em uma rede sem fio única. Adicionalmente, foi feito um esforço para obtenção do código fonte de um Access Point WRT54GL.*

Abstract *This article describes a bibliographic research conducted with the objective of empowering the Wi-Fi Networks Laboratory located in Escola Politécnica de Pernambuco, through a project that aims at renewing it with the acquisition of new equipment and platforms for improving them. This development will allow, as a consequence, the conduction of experiments and research in the field of Wi-Fi Networks, and will also assist the teaching of matters related to this subject. This article also refers to a Wireless Bridges experiment conducted in order to expand a previous study, which was aimed at connecting UPE's campuses in a single wireless network. Furthermore, an effort was made towards the acquisition of the source code for a WRT54GL Access Point.*

1 Introdução

Redes Wi-Fi (nome comercial de uma tecnologia WLAN do padrão IEEE 802.11) estão solidamente consolidadas no dia a dia das empresas e até em nas residências. O seu profundo conhecimento é obrigatório, em se tratando de Redes de Computadores.

A Escola Politécnica de Pernambuco (POLI) possui um laboratório de Redes Wi-Fi que, além de dois laptops, possui um par de *Access Points* do modelo DAP-1360, da D-Link. Para que sejam conduzidos diversos tipos de experimentos na área, se faz necessário o projeto de uma versão melhorada deste laboratório.

Antes deste estudo, no entanto, foi realizado um experimento com *Wireless Bridges*, como se segue.

2 Experimento com Bridge

Há um estudo prévio feito com o intuito de ligar os diversos campi da Universidade de Pernambuco (UPE) através da tecnologia WirelessMAN do padrão IEEE 802.16, comercialmente conhecida como WiMax [1]. Para integrar a POLI a esta rede, se faz necessária a ligação desta com a FCAP através de um *Wireless Bridge*.

Com os *Access Points* DAP-1360 disponíveis no laboratório, foi conduzido um experimento no qual estes foram ligados no modo *Bridge*. Eles foram configurados via *browser* através de sua interface nativa, e foram organizados de modo a ligar 2 computadores com sistema operacional Windows em uma rede sem fio. Em seguida, foram realizados com sucesso testes de transmissão de pacotes entre os 2 computadores, comprovando a possibilidade da ligação POLI-FCAP com equipamentos semelhantes.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versão 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\NEUS>ping 192.168.0.51

Pinging 192.168.0.51 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.0.51: bytes=32 time=7ms TTL=128
Reply from 192.168.0.51: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.0.51: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.0.51: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.51:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 7ms, Average = 3ms

C:\Users\NEUS>

```

Fig 1. Pacotes transmitidos via *Bridge*

3 Preparação do Laboratório

Após a realização dos procedimentos acima descritos, o foco dos trabalhos tornou-se o projeto de um laboratório para o estudo da tecnologia Wi-Fi na Escola Politécnica de

Pernambuco. Foram pesquisadas, primeiramente, tecnologias que serviriam de plataforma para os estudos a serem realizados no mesmo.

3.1 Modificação de *Firmware*

Para a realização de alguns dos projetos visados no laboratório, se faz necessário o entendimento de processos para modificar o *firmware* de *Access Points*, com o intuito de implementar novas facilidades e funções. A primeira ferramenta considerada para tal fim foi o OpenWrt. Devido a algumas limitações do mesmo, o foco da pesquisa se voltou em seguida para o DD-WRT.

3.2 OpenWrt

O OpenWrt é uma distribuição Linux voltada para a instalação em sistemas embarcados. Ele permite que o sistema de arquivos seja facilmente gerenciado e o dispositivo, conseqüentemente, customizado, sem a necessidade de que seja construído todo um novo *firmware* para este fim[2]. Foram pesquisadas informações sobre o mesmo, até que foi encontrado um tutorial[3] que descreve como instalar a imagem do *firmware* OpenWrt em um modelo específico de *Access Point* (um D-Link DSL-2640B), inclusive detalhando alguns procedimentos que incorreram em erros.

Infelizmente, o *firmware* OpenWrt não dá suporte a uma gama muito vasta de dispositivos. Ele não é compatível com os *Access Points* DAP-1360 disponíveis no laboratório da POLI. Decidiu-se, diante da provável necessidade da aquisição de novos equipamentos, voltar o foco da pesquisa para o DD-WRT, dotado de uma maior lista de compatibilidade.

3.3 DD-WRT

O DD-WRT, em essência, segue o mesmo princípio do OpenWrt, sendo um *firmware* baseado em Linux voltado para sistemas embarcados. Foram encontrados diversos materiais relacionados ao uso do primeiro, destacando-se entre eles um texto que dá instruções detalhadas de como usar *scripts* para modificar o *firmware* DD-WRT de duas maneiras diferentes.[4]

A primeira, mais simples, consiste em: extrair a imagem do *firmware*; gerenciar seus arquivos; modificá-los e/ou instalar pacotes; recompilar e reinstalar o *firmware*. O segundo procedimento, mais complexo e propenso a erros, consiste em utilizar *scripts* para compilar o *firmware* DD-WRT direto do código fonte.

O DD-WRT se mostrou mais promissor que o OpenWrt, mas ainda assim não era compatível com os *Access*

Points DAP-1360. Diante de tais dificuldades técnicas para a realização dos experimentos projetados, se fez necessária, como havia sido previsto, a pesquisa de novos dispositivos a serem adquiridos para o laboratório.

4 Novos Equipamentos

Com o intuito de conseguir indicações de equipamentos, foram consultados, por e-mail, especialistas do LARC (Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores), da USP. Estes enviaram uma descrição detalhada do aparato utilizado em seu laboratório, que inclui 5 *Access Points* do modelo Linksys WRT54GL, com *firmware* DD-WRT. Este modelo de *Access Point* pareceu promissor, pois logo se mostrou bastante amigável à mudança de *firmware*.

Foram encontradas, em um livro voltado ao manuseio do *Access Point* WRT54G[5](modelo da mesma família que o WRT54GL, mas dotado de menos recursos) instruções que poderiam ser utilizadas no WRT54GL, detalhando diversas maneiras de instalar novo *firmware* no *Access Point*, sendo estas: via interface web; via TFTP (*Trivial File Transfer Protocol*); via JTAG (um modo de “consertar um *Access Point* que, de outra maneira, estaria num estado irrecuperável [6]”). Devido às recomendações feitas pelo LARC e à facilidade da manipulação de seu *firmware*, ficou decidido que o WRT54GL seria o modelo utilizado nos experimentos futuros.

4.1 Projeto de Renovação do Laboratório

Com base no e-mail do LARC e do maquinário já à disposição da POLI, foi feito um projeto de renovação do laboratório, descrevendo os dispositivos a serem adquiridos e como estes poderiam ser integrados com os que já se possuía. Sugeriu-se a compra dos seguintes itens:

Tabela 1. Sugestões de Compras

Item	Quantidade
WRT54GL	2
Riverbed AirPcap	1
Alfa AWUS036EW	1

O Alfa AWUS036EW é um *dongle USB* cuja função é estabelecer redes *Ad Hoc* ou melhorar a qualidade do sinal de Wi-Fi recebido pelo computador ao qual ele está conectado.

O Riverbed AirPcap, por sua vez, é um dispositivo USB cuja função é capturar pacotes WLAN e permitir sua análise no ambiente Wireshark.

Também ficou sugerida, de forma opcional, a compra de dois novos computadores para o laboratório.

4.2 Código-Fonte do WRT54GL

Devido à alta probabilidade da espera de um longo prazo para a aquisição do WRT54GL, se mostrou interessante, para fins de estudo, uma análise do *firmware* nativo do mesmo. O *Access Point* ainda não foi adquirido, mas pesquisas na web levaram a um sistema de arquivos que contém o código fonte do *firmware* nativo deste.

5 Reuniões do GPPR

Ao longo do processo descrito anteriormente, ocorreram reuniões do GPPR (Grupo de Pesquisa em Protocolos de Redes de Computadores), um grupo de pesquisa da POLI. Nestas, foram estudados assuntos relacionados a Wi-Fi e redes de computadores como um todo. Também foram tomadas decisões acerca de como se proceder nos projetos de renovação do laboratório e de ligação dos campi da UPE em uma rede sem fio.

6 Resultados e Próximos Passos

Está pronto o projeto de um laboratório de Wi-Fi renovado, tanto em termos de maquinário quanto de ferramentas para serem utilizadas na realização de experimentos e pesquisas.

Também foi dado mais um passo no projeto de integração dos campi da UPE em rede sem fio. Já é possível ligar a Escola Politécnica de Pernambuco nesta rede, dependendo, no entanto, da aquisição de um par de transceptores na faixa de 5GHz, da tecnologia WiMax (padrão IEEE 802.16).

O próximo passo é, naturalmente, a aquisição dos novos dispositivos e sua integração aos que já estão na POLI. O orientador também planeja uma visita ao LARC para conhecer pessoalmente o trabalho lá realizado.

Referências

- [1] A. R. Wanderley, “Solução de Rede Wireless Interligando as Unidades Acadêmicas do Campus Recife da Universidade de Pernambuco”, Novembro/2010, pp. 62-67.
- [2] <https://openwrt.org>, visitado pela última vez em 30/08/2014.
- [3] <https://forum.openwrt.org/viewtopic.php?id=33146>, visitado pela

última vez em 30/08/2014.

- [4] <http://www.dd-rt.com/wiki/index.php/Development>, visitado pela última vez em 30/08/2014.
- [5] Asadoorian, P. e L. Pesce, *Linksys WRT54G Ultimate Hacking*, Syngress, 2007.
- [6] <http://www.dd-wrt.com/wiki/index.php/JTAG>, visitado pela última vez em 30/08/2014.