



Proposta de Serviço Piloto

Grupo de Trabalho – Segunda Fase

**SCIFI2 – Sistema de Controle Inteligente para
Redes sem Fio 2**

Luiz Claudio Schara Magalhães, PhD - UFF
Agosto de 2011

|

1. Concepção do serviço

1.1. Resumo

Nesta primeira fase, o GT SCIFI criou uma plataforma aberta, extensível e de baixo custo para controle de pontos de acesso sem fio (APs) que usam a distribuição Linux para sistemas embarcados chamada OpenWRT. A plataforma é formada pelos pontos de acesso em si e um controlador, baseado em Linux, que centraliza as funções de gerenciamento. Esta plataforma possui três funções básicas: escolha de canal, controle de potência e balanceamento de carga. As duas primeiras funções facilitam a instalação da infraestrutura porque permitem a configuração automática e dinâmica da rede, otimizando a rede para o ambiente em que está instalada e adaptando a rede sem fio para mudanças neste ambiente. A terceira função permite o melhor uso da rede direcionando os usuários a locais onde a rede esteja menos carregada. Estas funções foram demonstradas durante o WRNP 2011.

Para a segunda fase, deseja-se fazer testes de larga escala para a validação do funcionamento da plataforma. Serão testadas também diferentes configurações possíveis e a possibilidade da criação de uma hierarquia de controladores para instalações em que um único controlador não seja suficiente para gerenciar todos os pontos de acesso (APs). Também serão estudados mecanismos de redundância para aumentar a confiabilidade do sistema e melhoria da segurança, como a integração com o Projeto EDUROAM para acesso seguro.

1.2. Abstract

In its first year, the SCIFI WG created an open, extensible low-cost platform for controlling OpenWRT-enabled Access Points (APs). The platform is composed of APs and a linux-based controller, which is used for managing the APs. This platform has three basic functions: choosing the APs channel, AP power control and user load balancing. The first two ease the task of installing the infrastructure, because they allow automatic and dynamic network configuration, optimizing the network for its environment and adapting the wireless network to changes in it. The third function allows the network to be fully used, by directing users to the best places to connect, where the network is less used. These functions were presented at WRTN 2011.

For the second year testing of large scale installations will be made for validating the platform. The many different configurations possible in the architecture of the network will be tried out, and also the possibility of creating a controller hierarchy, in installations where a single controller is not able to control all access points. Redundancy mechanism for better network reliability will be studied, and also how to increase the security by using the EDUROAM project for safe network access.

1.3. Descrição do serviço proposto

O GT SCIFI se propôs a criar uma implementação aberta de uma rede sem fio gerenciável. Com a popularização do uso de redes sem fio, houve uma natural evolução do suporte necessário para instalações de maior porte. Apesar de sempre haver existido a dicotomia entre instalações domésticas, que usam equipamentos de baixo custo, mas onde a gerência é feita em cada equipamento, e instalações profissionais, onde existe a figura de um controlador que centraliza as funções de gerência e permite a cooperação entre pontos de acesso (APs), existe uma grande distância no custo das duas soluções. Com a necessidade cada vez maior de um gerenciamento centralizado e ações coordenadas entre os APs, o modelo de “hotspots”, onde ainda era possível o uso de soluções domésticas, ficou obsoleto. O GT SCIFI permite o uso de equipamentos de baixo custo para a criação de uma rede gerenciada.

Como uma plataforma extensível, o serviço a ser oferecido pela RNP segue duas vertentes. A primeira é ser o repositório e o disseminador da solução de uma rede sem fio de código aberto que utiliza equipamentos de baixo custo. Esta função é similar àquela feita pelos repositórios de distribuições Linux – um local de alta capacidade e disponibilidade que ofereça uma cópia confiável de um sistema operacional, já que em última análise a solução passa pela substituição do sistema operacional dos pontos de acesso. A segunda vertente é a manutenção da versão canônica do sistema e da sua evolução, conforme forem sendo adicionadas à plataforma novas capacidades. Um exemplo desta evolução é a criação de um WIDS (*Wireless Intrusion Detection System*), onde pontos de acesso fariam a segurança da rede sem fio integrados ao controlador SCIFI.

O SCIFI permite uma instalação mais simples, eficiente e segura de redes em fio de larga escala. Acreditamos que ele irá rapidamente substituir tanto o modelo já obsoleto de *hotspots* como até tomar o lugar de algumas instalações que usam controladores tradicionais, pois o custo de expansão destas redes muitas vezes é proibitivo, pois um único ponto de acesso pode custar mais de sete vezes o preço de um ponto de acesso doméstico (compatível com o SCIFI). Assim, o SCIFI tem espaço tanto em instalações novas quanto em redes já instaladas.

A falta de um padrão que seja adotado por todos os fabricantes não permite a interoperação de APs de um fabricante com controladores de fabricantes diversos, efetivamente limitando os usuários que já compraram um controlador a continuar comprando equipamentos do mesmo fabricante. O SCIFI funciona com APs diversos. O único requisito é que eles sejam compatíveis com o OpenWRT, e existe uma extensa lista [1] destes APs, com vários disponíveis no mercado nacional.

1.4. Identificação do público alvo

O público alvo para um sistema de rede sem fio controlado consiste de qualquer instituição onde diversos pontos de acesso sejam necessários, seja por questões de cobertura, seja por questões de capacidade. Neste sentido, acredita-se que todas as

instituições de Ensino e Pesquisa ligadas ao *backbone* da RNP, e a própria RNP, podem se beneficiar da solução construída pelo GT.

O motivador inicial do GT SCIFI foi a constatação que, em diversos eventos, apesar do número de pontos de acesso ser suficiente para a conexão de todos os usuários, normalmente o serviço de acesso sem fio à rede era de baixa qualidade. A razão era a falta de cooperação entre os pontos de acesso. Da mesma forma, com a mudança do paradigma de instalação de redes sem fio (de *hotspots* para redes que cobrem toda a instituição), o gerenciamento centralizado torna-se uma necessidade. Assim, acreditamos que além das instituições ligadas à RNP, a própria RNP pode fazer uso da solução criada pelo GT SCIFI em seus eventos, gerando melhor qualidade de atendimento e economia de recursos.

2. Definição do serviço piloto

2.1. Arquitetura do serviço piloto

A arquitetura do SCIFI (Figura 1) é composta, basicamente, de quatro tipos de dispositivos:

- (1) pontos de acesso de baixo custo, capazes de operar com um sistema operacional embarcado de código aberto;
- (2) um ente central de controle, com *hardware* de baixo custo, que escolherá os melhores parâmetros para balanceamento de carga, canal e potência de transmissão a serem utilizados pelo AP;
- (3) um *switch* que interliga, através de rede cabeada, os pontos de acesso e o controlador central, possibilitando a comunicação entre eles;
- (4) Clientes que acessam a rede através dos pontos de acesso;

Durante a segunda fase do projeto, esta estrutura será instalada, em paralelo na UFF e na UFPA, sendo que na primeira instituição esta arquitetura consistirá não apenas dos pontos de acesso comprados com recursos do projeto, mas também dos pontos de acesso da rede sem fio institucional da Escola de Engenharia da UFF. Esta consistirá de aproximadamente trinta pontos de acesso, interligados a cinco switches e um controlador, adquiridos com recursos próprios da UFF.

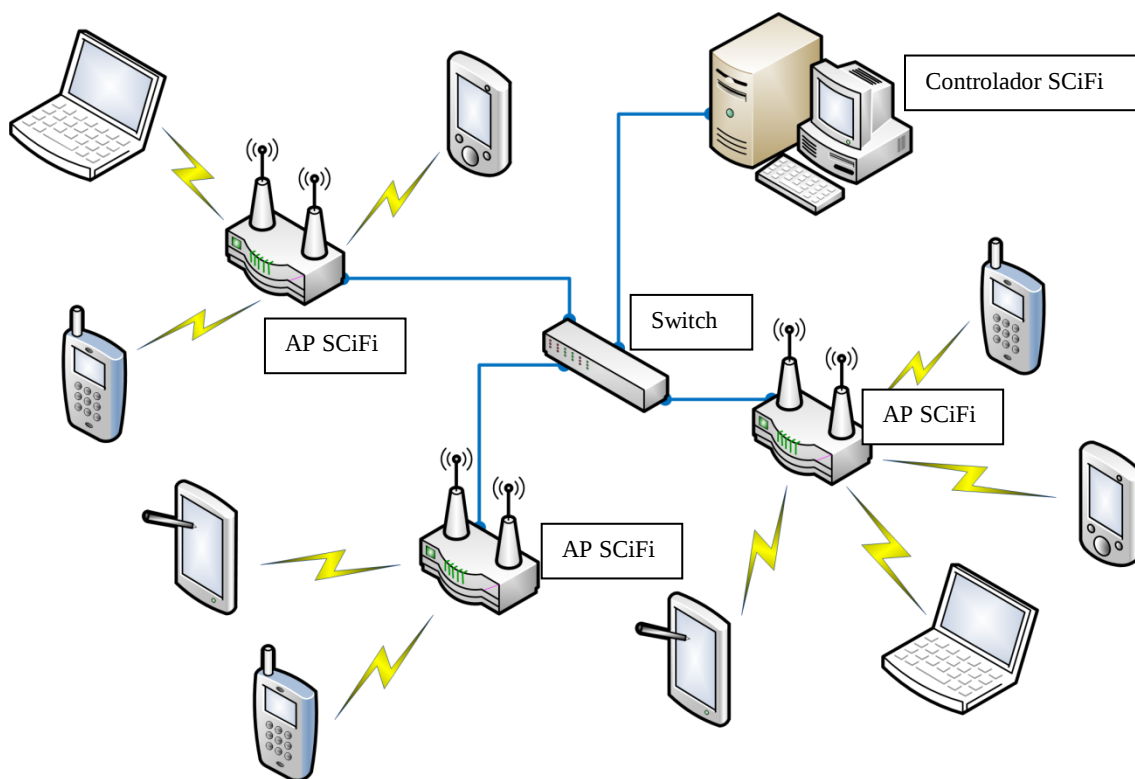


Figura 1 – Arquitetura SCiFi

2.2. Instituições participantes

Além dos pesquisadores do Laboratório MídiaCom, da Universidade Federal Fluminense, o protótipo do serviço GT SCiFi será testado pela Universidade Federal do Pará (UFPA) sob coordenação local do Professor Antônio Jorge Gomes Abelém.

2.3. Refinamento do protótipo

Em relação ao protótipo da fase 1, os seguintes elementos serão aperfeiçoados para o piloto proposto, em relação ao Controlador SCiFi (2.3.1) ao Ponto de Acesso SCiFi (2.3.2) e a Arquitetura SCiFi (2.3.3).

2.3.1 – Refinamentos no Controlador:

Será terminado o desenvolvimento de uma interface de administração do controlador. Esta será uma interface web, amigável e intuitiva que permitirá realizar operações como inclusão e remoção de APs da infraestrutura SCiFi, mudança de SSID, fornecer endereço do servidor de autenticação, entre outras.

2.3.2 – Refinamentos no Ponto de Acesso:

Atualmente, as decisões de configuração tomadas pelo controlador são baseadas em *polling* – o controlador periodicamente pede informações a cada um dos APs da infraestrutura. No entanto, é interessante a detecção de certos eventos de maneira assíncrona, no momento em que ocorrem. Para isso, serão desenvolvidos alarmes implementados no AP, que poderão informar o Controlador da ocorrência destes eventos como, por exemplo, a associação ou desassociação de clientes.

2.3.3 – Refinamentos na Arquitetura:

Na primeira fase do projeto, a rede foi mantida aberta. Nesta segunda fase, o SCIFI será integrado a um sistema de autenticação robusta, baseado em WPA2 com servidor de autenticação Radius [2]. Com isso, será possível implementar o SCIFI em redes compatíveis com a iniciativa do Projeto Eduroam [3].

Um importante teste a ser realizado é o funcionamento de redes SCIFI de larga escala. Como os testes foram feitos com poucos pontos de acesso, não foi possível estressar o controlador. No entanto, é possível que, com uma rede maior, o controlador se torne o gargalo da rede. Para combater este problema, estamos analisando a possibilidade da construção de uma hierarquia de controladores, de forma a manter tanto o gerenciamento centralizado como a cooperação global da rede, com a limitação do trabalho de cada elemento de gerência para manter o atraso nas decisões de controle o menor possível. A hierarquização pode ser interessante, também, para a criação de redes que são fisicamente separadas (por exemplo, dois blocos ou prédios), mas gerenciadas por uma única autoridade.

2.4. Ferramentas de suporte à operação

O GT SCIFI já é basicamente uma plataforma de gerenciamento de redes sem fio. No entanto, os principais objetivos do SCIFI foram ligados a operação da rede em si, e não tem, ainda, emissão de relatórios que são interessantes para a compreensão da dinâmica do uso da rede sem fio. Estes são, por exemplo, os relatórios de número de usuários por ponto de acesso, tráfego agregado, mobilidade dos usuários, eficiência do uso do espectro, e assim por diante. A maior parte destas informações já é recolhida, mas não existe ainda instrumento para exibição das mesmas. Nesta segunda fase, pretende-se criar tais ferramentas, que podem rodar *offline*, sob demanda.

3. Cronograma

Tarefa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Montagem do testbed da Escola de Engenharia da UFF												
Montagem do testbed da UFPA												
Aperfeiçoamentos na interface de administração												
Remanufatura do código do controlador												
Testes com autenticação robusta												
Abertura das redes piloto UFF e UFPA para o público												
Coleta e análise do uso por parte do público												
Compilação dos resultados												

Referências

- [1] OpenWRT – Table of Hardware. <http://wiki.openwrt.org/toh/start> - visitado em agosto de 2011.
- [2] Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS), IETF RFC 2865, junho de 2000.
- [3] Projeto Eduroam – disponível em www.eduroam.org, acessado em agosto de 2011.