

Solução Pré-WiMAX como forma de integração de hotspots 802.11b

A. G. Andreollo¹ e O. C. Branquinho^{1,2}

Resumo – Este artigo apresenta à comunidade os resultados dos testes de desempenho da solução Pré WiMAX “Canopy”, da Motorola, como integradora de hotspots de redes sem fio 802.11b.

Palavras-Chave – WiFi, 802.11b, Pré-WiMAX.

Abstract – This article intends to bring forth the results of the benchmark tests of Motorola’s pre Wi-MAX solution “Canopy”, used as a form of integration between multiple 802.11b wireless LAN hotspots.

Keywords – WiFi, 802.11b, Pre -WiMAX.

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo mostrar à comunidade os resultados dos testes utilizando a solução “Canopy” da Motorola, como forma de integração de múltiplos hotspots *Wi-Fi (Wireless Fidelity)*. Este trabalho foi desenvolvido nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2005 nos laboratórios de redes da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

II. A SOLUÇÃO

O Canopy é uma solução proprietária da Motorola que dá uma idéia de como serão os produtos WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) num futuro próximo, e possibilita testar implementações de WMAN (Wireless Metropolitan Area Network), sistemas de backhaul e de integração de redes. O sistema funciona na faixa de 5.7 GHz, uma faixa de frequência que não requer licença para funcionar.

Ao contrário do padrão 802.11, que especifica que as tradicionais WLANs podem funcionar tanto em modo *ad-hoc* quanto ponto-a-multiponto (*infrastructure*), o padrão que define o sistema WiMAX, definido pelo grupo IEEE 802.16, somente possibilita a interação entre dispositivos no segundo modo.

A solução possui, entre suas configurações, uma específica em que se configura a porcentagem de dados utilizados para downlink. Durante todos os testes descritos neste trabalho, esta configuração foi mantida em seu padrão de fábrica (75%).

1 Augusto G. Andreollo e Omar Carvalho Branquinho, Faculdade de Engenharia Elétrica PUC-Campinas. E-mails: guto.andreollo@gmail.com, branquinho@puc-campinas.edu.br

2 Pesquisador colaborador voluntário no Instituto de Computação da UNICAMP.

13 computadores (sendo 5 como *sniffers* e 8 como estações de teste), 3 hubs (100Mbps), dois Access points 802.11b da Proxim (AP-2000) além de um Access Point (AP) e dois Subscriber Modules (SM) da solução. A rede final foi montada de acordo com o diagrama ilustrado pela Figura 1.

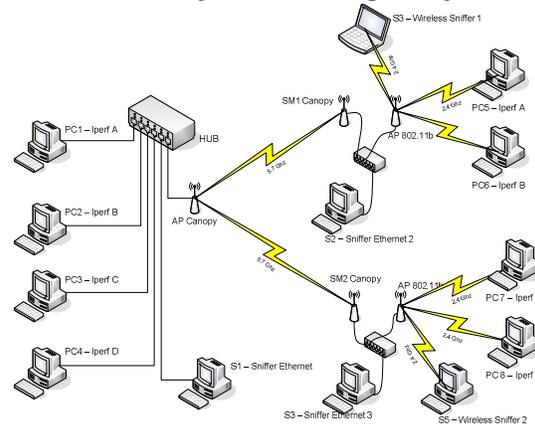


Fig. 1 - Diagrama de rede para os testes de desempenho

Uma grande seqüência de testes foi executada, avaliando o sistema tanto para Uplink quanto para Downlink, e testando-se três cenários distintos: A solução servindo dados da rede em que o AP está conectado para as redes ligadas aos SMs (cenário Servidor), recebendo na rede do AP dados provenientes das redes conectadas aos SMs (cenário Cliente), e poucos dados trafegando na rede do AP, sendo a solução uma interligação entre as redes ligadas a ambos os SMs (cenário interligação).

IV. TESTES DE DESEMPENHO

Todos os testes foram realizados utilizando-se o programa Iperf[1] em PCs rodando Windows 2000 SP3. Este programa nos permite criar um *constante bit rate (CBR)* de tráfego UDP entre dois PCs distintos, sendo um rodando em modo servidor e os outros lhe enviando dados como cliente. Os dados foram capturados com o analisador de protocolos de rede Ethereal v0.10.10[2], e “plotados” em pacotes/intervalo. Como o intervalo é constante, esta pode ser uma representação em escala da situação da rede. Dada a natureza do teste, e o número de computadores em questão, para automatizar o teste foi utilizado o programa AutoITv2[3], criando-se scripts que

modificavam progressivamente a quantidade de tráfego injetada na rede. Estas quantidades estão ilustradas na Tabela 1.

TABELA 1

Degraus de velocidade nos testes de *Uplink* e *Downlink*

Uplink	Downlink
500 kbps	1000 kbps
700 kbps	2000 kbps
900 kbps	3000 kbps
1000 kbps	3500 kbps
1100 kbps	4000 kbps
1200 kbps	4500 kbps
1300 kbps	4700 kbps
1400 kbps	4900 kbps
1500 kbps	5000 kbps
... progressivamente até 3500kbps	... progressivamente até 5400 kbps, e depois na seqüência inversa até 1000 kbps

Nos dois primeiros cenários, os pcs 1, 2, 3 e 4 foram parceiros dos pcs 5, 6, 7 e 8, respectivamente. Entre estes, foram realizados testes englobando praticamente todas as possibilidades de sentido, como: somente um par de pcs conversando, dois pares no mesmo SM, dois pares sendo um em cada SM, um par no sentido downlink e o outro no sentido uplink (estando os pares tanto no mesmo quanto em SMs distintos).

No cenário interligação, entretanto, os pares foram 5 com 7 e 6 com 8, já que nenhum dos pcs da rede do AP faz parte dos testes. Os testes executados foram praticamente os mesmos dos cenários anteriores, porém desta vez somente entre os computadores ligados aos SMs.

V. RESULTADOS

Determinamos experimentalmente que a taxa máxima de Downlink na configuração padrão do sistema é 4700 kbps, enquanto o valor para o Uplink é de 1100 kbps, em media. Resultados diferentes em cada um dos sentidos já eram esperados, dada à assimetria do sistema.

A Figura 2 mostra um teste de downlink como capturado pelo sniffer após atravessar o link pré Wi-MAX, ilustrando a saturação da banda. De acordo com a tabela 1, se não houvesse a saturação, a figura deveria se aproximar do formato de uma pirâmide.

A Figura 3 representa um teste concorrente entre downlink/uplink (cenário de

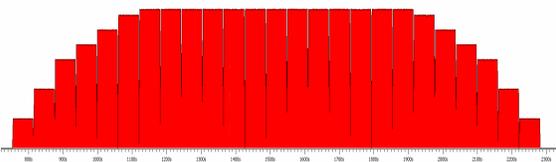


Fig. 3 - Teste de *Downlink*

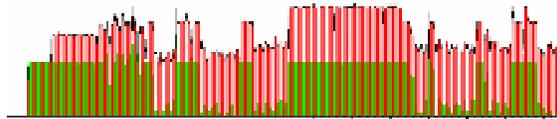


Fig. 2 - Tráfego concorrente *Uplink* e *Downlink*

interligação). Esta figura mostra a necessidade de realização de estudos quando existe concorrência de tráfego nos dois sentidos.

VI. CONCLUSÕES

Analisando a solução como um todo, e de acordo com sua assimetria, concluímos que sua implantação só é viável para redes de alto fluxo de dados se este fluxo acontecer no sentido AP → SMs. O cenário de Interligação é particularmente pessimista, pois a todo momento o tráfego de dados será limitado especificamente pela taxa máxima de uplink do sistema. Sendo este assimétrico, certa quantidade de banda (a diferença [Taxa de downlink] – [Taxa de Uplink]) praticamente nunca será utilizada para a comunicação entre os SMs. Assim, para interligar vários hotspots 802.11b, esta solução somente seria realmente viável se a maioria do tráfego se originasse na rede em que está situado o AP, com destino aos SMs, como por exemplo vários hotspots wi-fi servindo de acesso a internet.

Por outro lado, se estes hotspots servissem somente para interligar redes geograficamente distintas, mas com tráfego constante em ambos os sentidos, a solução se mostraria deficiente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a UNICAMP pelos laboratórios, à empresa CERNET por ceder os equipamentos da família Canopy para nossos testes, à empresa Intel Inc pelo laboratório Wirelees Compentece Netowrk e à empresa Symbol pela doação dos equipamentos que compõe os laboratórios e a rede sem fio do Instituto de Computação da UNICAMP.

REFERÊNCIAS

- [1] NLANR/DAST : Iperf 1.7.0 – The TCP/UDP Bandwidth Measurement Tool. Disponível em <<http://dast.nlanr.net/Projects/Iperf/>>. Acesso em 11 Mai. 2005.
- [2] Ethereal: A Network Protocol Analyzer. Disponível em <<http://www.ethereal.com>>. Acesso em 11 Mai. 2005.
- [3] AutoIt v2 Homepage. Disponível em <<http://www.hiddensoft.com/AutoIt/>>. Acesso em 11 Mai. 2005.