

QoS em Redes Wireless Mesh

Cecília de A. Castro Cesar¹, Nelson Fonseca², Solon Carvalho³

¹Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA
São José dos Campos – SP – Brazil

²Universidade Estadual de Campinas – UniCamp
Campinas – SP - Brazil

³Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE
São José dos Campos – SP – Brazil

cecilia@ita.br, nfonseca@unicamp.br, solon@inpe.br

Abstract. *This paper describes the initial work in computer network area, dedicated to broadband wireless, exploring the new Standard WiMax, specifically the mesh mode. The final goal is to analyse the capacity of this new kind of networks, making analytical studies and simulations. This first stage is dedicated to the study of the new protocol and a bibliographic research.*

Resumo. *Este artigo descreve o trabalho inicial de doutorado na área de redes de computadores banda larga, explorando o novo padrão WiMax especificamente no modo mesh. O objetivo final é analisar a capacidade destas novas redes, fazendo estudos analíticos e de simulação. Esta primeira etapa é dedicada ao estudo do protocolo e levantamento bibliográfico.*

1. Introdução

Redes sem fio em malha – Wireless Mesh Network (WMN) - surgiram recentemente na busca de melhores serviços no ambiente sem fio. Sua característica principal é dada pelo fato que a “inteligência da rede” é distribuída entre os nós que podem transmitir e receber informação ao mesmo tempo, roteando os dados entre nós próximos.

WMN são consideradas sistemas distribuídos multi-hop, onde os nós podem ser alcançados por mais de um caminho e cada nó coopera ativamente para a entrega da informação a seu destino final. Como diferentes enlaces de rádio podem ser usados para alcançar quaisquer nós, as redes WMN são confiáveis, porque podem re-rotear o tráfego de rede por outros caminhos se um nó específico for removido. Devido a topologia em malha e arquitetura distribuída, uma rede mesh pode explorar os caminhos redundantes para precaver-se de situações que podem bloqueá-la devido à más condições de propagação [Akyildiz, 2005].

A Figura 1 ilustra uma WMN onde tanto os roteadores de uma infra-estrutura como clientes mesh podem contribuir na construção desta malha. Enquanto o backbone permite alcançar outras redes, a capacidade de roteamento dos clientes permite melhorar a conectividade e cobertura dentro da WMN. É o caso mais geral e aplicável.

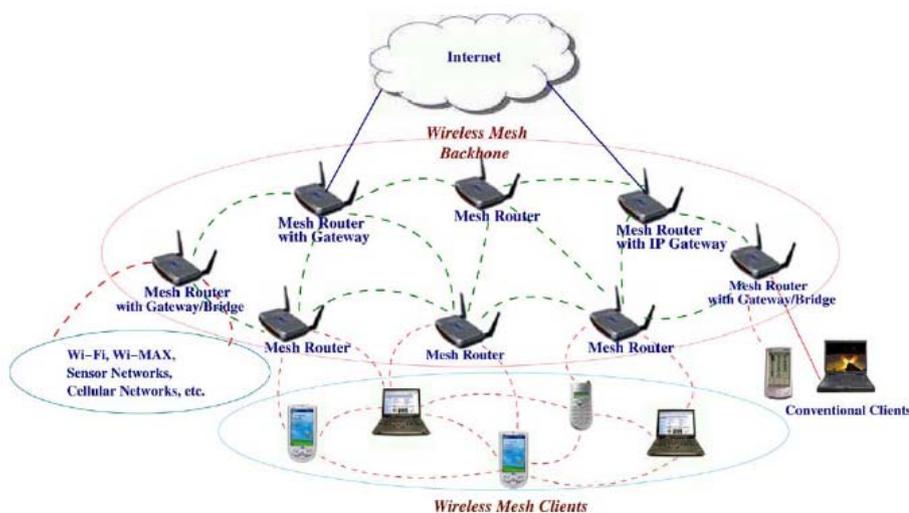


Figure 1. WMN construída com roteadores fixos e clientes

2. WiMax em modo Mesh

O objetivo do novo padrão WiMax é aumentar o mercado para soluções de acesso sem fio banda larga aproveitando a mobilidade inerente ao meio sem fio. Ele pretende preencher a lacuna entre as redes sem fio com taxas muito altas e sistemas celulares com mobilidade muito alta. Suportando serviços fixos e móveis espera-se impulsionar os mercados empresariais e consumidores em geral.

O padrão WiMax é o primeiro padrão que contém especificação para operar no modo mesh, permitindo que a partir de uma estação-base - Base Station (BS) - se construa uma malha de nós que permitam expandir o alcance da rede.[IEEE 802.16, 2004]

Comumente, os trabalhos de análise de capacidade para redes ad-hoc têm uma lacuna entre a capacidade teórica e o caso específico do protocolo MAC na prática [18]. Assim, faz-se necessário analisar a especificidade do protocolo para chegar a uma análise mais precisa de sua capacidade.

Algumas características do WiMax Mesh o distinguem de outros casos semelhantes:

- O 802.16 é um sistema de slots, ou fatias de tempo e as transmissões devem ser sincronizadas. Para estabelecer uma conexão o 802.16 tem um handshaking de 3 vias antes de transmitir os dados (no 802.11 há o CSMA/CA);
- Os canais de controle e de dados são separados, e cada nó compete pelo canal de controle. A contenção no canal de controle não afeta a transmissão corrente dos dados;
- Os nós podem reservar múltiplos slots para os pacotes seguintes sem a necessidade de troca de pacotes de controle novamente (no 802.11 os nós competem para cada pacote);
- O escalonamento centralizado na Mesh BS, convive com o escalonamento distribuído nas Mesh SSs (Subscriber Station – as clientes).

3. Analisando a Capacidade da WMN

Alguns trabalhos já foram iniciados na análise da capacidade da rede WiMax mesh. O padrão define alguns mecanismos para escalonamento da transmissão nestas redes, porém deixa algumas lacunas nestes mecanismos. Há partes incompletas na definição do escalonamento do canal de controle e também do escalonamento do canal de dados. Ambos os canais tem controle independente.

Os trabalhos iniciais propõem mecanismos de escalonamento e modelam sub-partes, ora considerando escalonamento de dados, ora de controle.

O WiMAX no modo convencional, Point-Multipoint (PMP), tem mecanismos mais completos que contêm em seu arcabouço estruturas para lidar com QoS. Alguns trabalhos têm sugerido estender o WiMax no modo PMP para o modo mesh, tentando aproveitar as definições mais elaboradas do modo PMP.

A dificuldade encontra-se na definição recente do padrão que, por exemplo, não contém framework definido nos simuladores mais comuns.

Alguns dos trabalhos levantados encontram-se nas referências. Ao fazer este levantamento bibliográfico, pretende-se definir melhor o escopo do problema visando o exame de proposta de tese previsto para o final de 2007.

4. Referências

Akyildiz Ian F., Wang Xudong, Wang Weiling. "Wireless Mesh Networks: a survey", Computer Network, 47, pages 445-487, 2005

IEEE 802.16, IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Part 16: Air Interface for Fixed Broadband Wireless Access Systems, IEEE Std. 802.16, Oct. 2004. <http://standards.ieee.org/getieee802/download/802.16-2004.pdf> Acessado em 20/04/07

Cao Min, Ma Wenchao et. al., "Modelling and Performance Analysis of the Distributed Scheduler in IEEE 802.16 Mesh Mode", International Symposium on Mobile Ad Hoc Networking & Computing, ACM, pg 78-89, 2005.

Liu F., et al. "Achieving QoS for IEEE 802.16 in Mesh Mode", The 8th International Conference on Computer Science and Informatics, July 21-26, 2005, Salt Lake City

M.Ş. Kuran, B. Yılmaz, F. Alagöz and T. Tuğcu, "Quality of Service in Mesh Mode IEEE 802.16 Networks," SOFTCOM2006, Split, Croatia, September 2006.

Editado por Yan Zhang, Jijun Luo, Honglin Hu, "Wireless Mesh Networking – Architectures, Protocols and Standards", Auerbach Publications, December 2006.