

Curso: Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores
Disciplina: Redes I
Professor: Marco Câmara
Aluno: Guilherme Machado Ribeiro
Turma: 12 matutino

Roteiro I – Redes WiMAX

1-Histórico

WiMAX, de onde deriva a tecnologia e perspectivas de evolução.

2-Características técnicas

Taxas de transferência, características quanto a mobilidade.

Padrões

Fixo IEEE 802.16d

Móvel IEEE 802.16e

3-Aplicações

Voip, Streaming, Internet etc...

4-Pós e contras da tecnologia

Pós

Redução de custos na implantação de Internet com banda larga.
Tecnologia aberta.

Contra

Testes de campo mostram frustração na taxa de transferência.
Possibilidade de não regulamentação em alguns países.

5-Status do WiMAX no Brasil e no mundo

Onde está sendo implantado.

Quais as principais empresas que estão dando apoio à tecnologia.

Quando a tecnologia estará disponível no Brasil.

Professor, por favor, dê uma olhada e se for necessário altere o roteiro.
Datas sugeridas, 03, 09 ou 10 de agosto.
Obrigado,

UNIFACS – Universidade Salvador

WiMAX

Curso: Curso Superior de Tecnologia em Redes de Computadores

Disciplina: Redes I

Professor: Marco Câmara

Aluno: Guilherme Machado Ribeiro

Turma: 12 matutino

Salvador, 27 de julho de 2006

Histórico

No último século os meios de comunicação, passaram por um grande processo evolutivo, que tem influenciado as sociedades, no modo como as pessoas se relacionam.

As redes de voz, vídeo e mais recentemente de dados tem contribuído muito com esta evolução.

A rede mundial de computadores, Internet é hoje o maior meio de difusão, repositório e compartilhamento de informações, mídia e também um ambiente comercial que rompe todas as barreiras geográficas.

A necessidade de romper a barreira do “fixo” para o “não fixo” e o “móvel” é tentadora, pois proporciona que a informação esteja em qualquer lugar a qualquer hora, em tempo real, e os grandes fabricantes têm investido pesado, do ponto de vista tecnológico e comercial para viabilizar a criação desta tecnologia.

Este interesse tem produzido muitas tecnologias de conectividade que vão desde as linhas telefônicas residenciais “fixo”, telefonia residencial ou rural sem fio, “não fixo” e a telefonia móvel celular “móvel” além de muitas outras tecnologias.

Neste trabalho vamos tratar sobre um tipo de rede sem fio criada para conectar computadores ou dispositivos de aquisição e/ou saída de dados que é uma evolução do WiFi ou WLAN IEEE 802.11 esta rede chama-se WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access / Interoperabilidade Mundial para Acesso de Micro-ondas) ou MAN IEEE 802.16.

Características técnicas

A necessidade de acesso a banda larga para serviços de dados, video e voz (VOIP) vem provocando um interesse neste tipo de tecnologia BWA (Broadband Wireless Access), existem várias tecnologias para prover este tipo de acesso, mais nenhuma garante a compatibilidade entre produtos, então três dos maiores fabricantes de chipsets (Intel, Fujitsu e Nokia) o IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers.) e mais vários fabricantes interessados em manter a compatibilidade e a interoperabilidade entre produtos criaram o WiMAX Fórum que tem como principal objetivo manter a compatibilidade dos produtos desenvolvidos para WiMAX.

Esta padronização terá como ponto positivo a interoperabilidade e redução de custos, aumentando o interesse do mercado sob os produtos.

	Banda do Canal	Taxa de transferência máxima	Taxa de transferência por segundo
802.11g	20 MHz	54 Mbps	~2.7 bps/Hz
802.16a	10,20; 3.5,7,14 MHz; 3, 6 MHz	70 Mbps*	~5 bps/Hz
EDGE		384 kbps	~1.9 bps/Hz
CDMA2000		~2 Mbps	~1.6 bps/Hz

*Com banda do canal de 14 MHz

Comparativo entre as diversas tecnologias quanto a taxa de transferência máxima.

Revisões mais importantes e suas implementações.

IEEE 802.16

Este foi o padrão inicial do WiMAX, foi concluído em 2001 e publicado e abril de 2002, ele previa uma banda de frequência de 10 a 66 GHz, o sistema de modulação é o OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing), e esta tecnologia requer uma visada entre as antenas LOS (line-of-sight) além de torres de transmissão altas e caras.

IEEE 802.16a

Este foi o a primeira revisão do padrão inicial, aconteceu em abril de 2003 e neste padrão a banda de frequência foi reduzida para a faixa de 2 a 11 GHz. Esta nova faixa de frequência permite a interligação de dispositivos sem a visada entre as antenas NLOS (non-line-of-sight) utiliza OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access) e OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) utiliza faixas de frequências licenciadas e não licenciadas também foi implementada uma redução no consumo elétrico dos equipamentos e ainda a utilização de antenas menores e portáteis.

IEEE 802.16d

Publicado em junho de 2004 é o padrão de acesso sem fio de banda largo fixa, também conhecido como WiMAX Fixo, opera na faixa de 2 a 11 GHz, não comuta entre ERBs (estação de rádio base) tem um alcance de 8 a 12 km em cobertura NLOS (Non Line of Sight) e de 30 a 50 km em cobertura LOS (Line of Sight) e fornece taxa de transmissão de até 70 Mbps por estação rádio-base suporta duas topologias de rede, a ponto-multiponto e a topologia mesh (malha). A topologia mesh permite a comunicação assinante-para-assinante, e teve os primeiros equipamentos homologados agora em Janeiro de 2006 pelo laboratório espanhol Cetecom.

É uma solução completa para voz, dados e vídeo (streaming) com QoS (Quality of Service) e segurança intrínsecas. A segurança do WiMAX suporta a autenticação com certificados x.509 e criptografia de dados utilizando DES (Data Encryption Standard).

Este é o concorrente direto do DSL, e do cable modem provendo acesso a última milha dos usuários de banda larga onde o acesso por meio tradicional não é possível e também para áreas rurais.

IEEE 802.16e

Publicado em fevereiro de 2006 este padrão é o WiMAX móvel tem cobertura NLOS (non-line-of-sight) opera na faixa de 2 a 6 GHz é destinado a dispositivos móveis, faz handoff entre células com velocidades de até 100 Km/h não tem frequência de operação definida ainda, mais deve operar na faixa de 2 a 6 GHz.

A má notícia é que este padrão não é compatível com os anteriores, pois possui uma tecnologia diferente de modulação S-OFDMA (Scalable Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access).

	802.16-2004 WiMAX	802.16e WiMAX
Standard	802.16-2004 (June 2004)	802.16e (December 2005)
Access	Fixed, nomadic	Fixed, nomadic, portable and mobile
Modulation	OFDMA	S-OFDMA
Service providers targeted	DSL and cable modem service providers, wireless and wired ISPs	Mobile operators, DSL and cable modem service providers, wireless and wired ISPs
Subscriber unit	Outdoor or indoor CPE, eventually PCMCIA card	Indoor CPE, PCMCIA card, mini-card built in laptops
Certification start	July 2005	2H2006
Certified products	January 2006	1H2007 (Expected)
Commercial availability	1H2006	2007 (Expected)

Comparativo entre 802.16d e 802.16e.

Possíveis utilizações

Campus Networking

Esta é uma grande área de necessidade de utilização da Tecnologia de WiMAX em aplicações. Aqui temos um importante nicho nas áreas de Petróleo, Indústria em Geral Construção Civil, entre outros segmentos.

Building to Building Connection

Conexão entre diferentes instalações de uma mesma Corporação. O WiMAX também poderia ser utilizado como conexão redundante de acesso de uma Corporação.

Backhaul de Wi-Fi e VoiP

O WiMAX pode ser utilizado com infra-estrutura de uma Rede Corporativa de Wi-Fi e/ou VoIP principalmente aonde não existe infra-estrutura de cabeamento instalada ou quando se quer disponibilizar Serviços de Campo móveis.

Surveillance

Este é um segmento aonde a tecnologia WiMAX pode colaborar bastante na monitoração de grandes áreas. Ex Transmissão das fotos do "pardais", monitoramento de tráfego, etc...

Backhaul de Mesh Technology

O WiMAX pode ser muito importante como infra-estrutura de redes mesh .

Soluções de Atendimento Móveis

Esta é uma área que interessa muito aos Governos Federal, Estadual, Municipal e também ao mercado privado.

Os governos estaduais saíram na frente com suas Soluções de Atendimento a Clientes (SACs). Recentemente alguns Governos Estaduais começaram a propagar a idéia de Serviços Volantes para Atendimento Social

Prós e contras da tecnologia WiMAX

A tecnologia WiMAX chega com algumas características que vão facilitar a aceitação do mercado e estas características estão mais evidentes no padrão 802.16d, são elas:

Por causa da padronização dos equipamentos e funcionalidades normatizadas, a modularização dos sistemas ficará mais fácil pois ERBs (Estação de Rádio Base) de um determinado fabricante terá compatibilidade com CPEs (Customer Premise Equipment) de outros fabricantes além de que os mecanismos de segurança e autenticação utilizam protocolos de DES e AES para troca de chaves e transmissão dos dados isto garante alto grau de confiabilidade e uma robustez capaz de atender os mais diversos setores.

Outro ponto que deve ser considerado é sua taxa de transferência de até 70Mbps com possibilidade de implementar QoS fim-a-fim viabilizando aplicações do tipo Real-Time ex VOIP, Streaming etc... .

As redes WiMAX se comparadas aos acessos típicos ADSL são muito superiores devido a sua alta eficiência espectral que possibilita elevadas taxas de transferência além de oferecer uma alta flexibilidade pois pode atender múltiplos clientes e ainda oferece a possibilidade de implementação de redes mesh.

Prós:

- Redução dos custos de implantação de Internet com banda larga para usuários distantes.
- Tecnologia aberta e de interoperabilidade garantida.*
- Flexibilidade, Point To Point (PTP) and Point To Multipoint (PMP).
- Utilização de um amplo espectro de RF, podendo funcionar em bandas licenciadas ou não.

* Exceção para IEEE 802.16e

Contras:

- É uma tecnologia nova, e não sabemos como vai ser sua aceitação pelo mercado.
- Em alguns países existem restrições quanto ao espectro de RF.
- A incompatibilidade do WiMAX Móvel com o Fixo pode ser um fator de atraso para a tecnologia.

Status do WiMAX no Brasil e no mundo.

Com os primeiros equipamentos de 3.5 GHz certificados em janeiro deste ano e a banda de 3,5GHz não disponível nos EUA, este detalhe pode influenciar na difusão da tecnologia WiMAX no mercado americano. O potencial do WiMAX é enorme mais os analistas dizem que é nos países em desenvolvimento que a tecnologia vai ter sua ascensão, principalmente no DSL porque poupa as operadoras e os ISPs de gastar com cabeamento. Na Índia o WiMAX está sendo utilizado para ampliar a rede de telefonia.

No Brasil a Intel começou com um projeto piloto na Universidade Federal de Ouro Preto interligando o campus, A prefeitura de Porto Alegre anunciou investimentos de R\$ 3,5 milhões para interligar prédios da administração municipal por meio de redes WiMAX.

O mercado WiMAX ainda nem começou e está gerando muitas possibilidades de negócios. Sua tecnologia recente provoca alvoroço e rompe vários paradigmas atuais. Como a tecnologia WiMAX vai superar os desafios citados neste trabalho só o tempo nos mostrará mais com os grandes fabricantes apoiando esta tecnologia, os preços dos dispositivos para o cliente CPEs ficando acessíveis ao usuário final a tendência é uma larga penetração no mercado. Segundo o Instituto Maravadi e Pyramid o WiMAX vai dominar o mercado de DSL com aproximadamente 60% deste até 2008.