

Redes sem Fio

Tecnologia em Redes de Computadores
Prof. Macêdo Firmino

Aula 14
Redes IEEE 802.16 (WiMAX)

“O egoísmo é a fonte de todos os vícios, como a caridade é a fonte de todas as virtudes.” (Allan Kardec)

O que Aprenderemos?

- Conhecer o WiMAX;
- Entender as principais características da tecnologia;
- Aprender o seu processo histórico;
- Conhecer a arquitetura da tecnologia;
- Discutir o porquê da tecnologia não ter optido sucesso comercial.

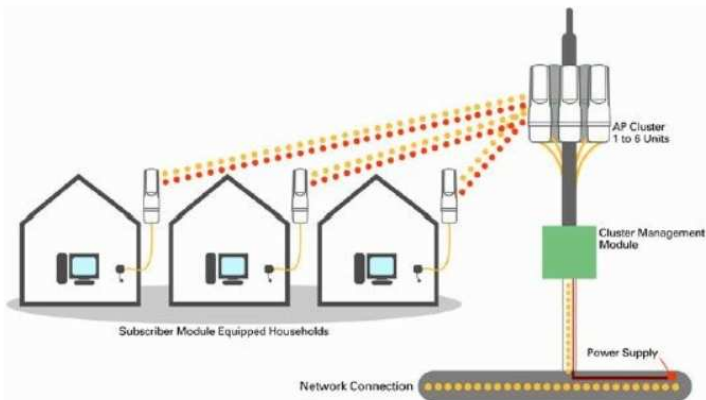
História

Em 1998, o IEEE iniciou um projeto de padrões para especificar uma tecnologia sem fio para redes metropolitanas (WMANs), como uma alternativa a tecnologia cabo e DSL. Chamada de WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) visava banda larga sem fio ponto-a-multiponto adequado para a entrega de serviços de dados, voz e vídeo. O padrão inicial, designado IEEE 802.16, foi desenvolvido para faixa de frequência 10-66 GHz, onde a linha de visão entre as antenas do sistema é necessária para um serviço confiável. O padrão não teve um impacto significativo, a maioria dos fornecedores não o adotaram.



História

Ele visa redes de acesso (ligação do provedor com os clientes) de baixo custo para regiões metropolitanas e comunidades rurais próximas aos grandes centros.



História

Em 2000, o IEEE realizou uma revisão (designada 802.16a) incorporou novas opções de sistema de link de rádio mais adequadas para serviço de baixa frequência (2-10 GHz), mantendo a maioria das especificações do padrão original, porém incluía recursos de: serviço de transmissão sem linha de visão, várias opções de modulação de rádio (portadora única, OFDM), implementações em banda licenciada e não licenciada, recursos de QoS, incluindo TDM e segurança.

História

Em 2001, foi criada uma organização sem fins lucrativos formada pelos fabricantes de equipamentos WiMAX chamada de WiMAX Forum ^a. Esta organização visa ajudar a promover e certificar a compatibilidade e interoperabilidade de equipamentos WiMAX. Entre os fabricantes temos: Intel, Dell, Motorola, Fujitsu, Alcatel, Siemens e AT&T.

^a<https://wimaxforum.org>



História

Em 2005, o IEEE fez uma revisão no padrão visando permitir mobilidade aos dispositivos e o padrão passou a ser candidato para ser a padrão 4G, em competição com o LTE. Em 2008, a empresa HTC anunciou o primeiro telefone móvel habilitado para WiMAX (Max 4G) que chegou a ser utilizado na Rússia. Posteriormente, a HTC e Sprint Nextel lançaram o segundo telefone móvel habilitado para WiMAX (EVO 4G), em 2010. Entretanto, em 2012 as empresas anunciaram que não produziram mais dispositivos que usam a tecnologia WiMAX, em vez disso, decidindo mudar e utilizar a tecnologia LTE 4G (300 Mbps), ao invés do WiMax (70 Mbps) .



- O 802.16a: possibilitou o uso na faixa de frequências de 2 a 11GHz, e incluiu a técnica OFDM, podendo assim operar em sob condições NLOS (non-line-of-sight).
- O 802.16b permite a operação na faixa de 5 a 6GHz.
- O 802.16c permite a operação para a faixa de 10 a 66GHz, com condição LOS (line-of-sight).

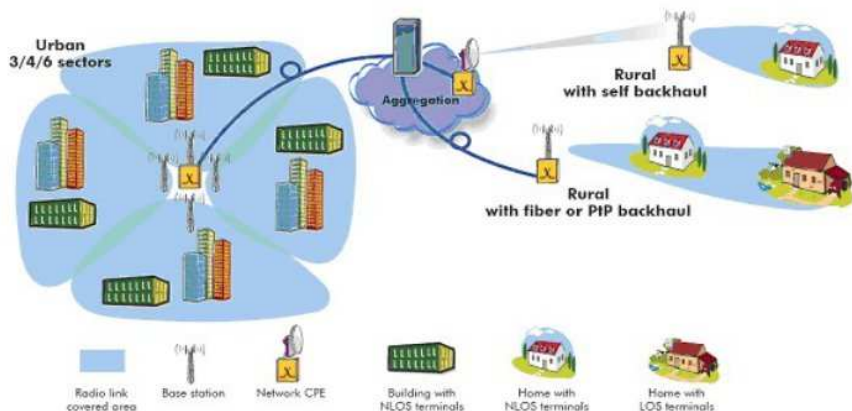
Características

O WiMAX utiliza a tecnologia OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) e atingindo velocidades de até 70 Mbps com alcance de até 60 km com linha de visada. A tecnologia opera no espectro de 10-66 GHz (com linha de visada) e de 2-10 GHz (sem linha de visada), e suporta a várias antenas por meio de MIMO. Utiliza modulações adaptativas QPSK e QAM. A camada de acesso ao meio, ou simplesmente camada MAC, é orientada à conexão. Faz uso de FDD (onde transmissor e receptor operam em diferentes frequências portadoras) e TDD (onde ocorre a divisão de tempo para separar os sinais de envio e recepção).

As redes WiMAX possuem uma forma de funcionamento muito semelhante as redes celulares convencionais. As estações base (BS - base station) provêm o acesso para as estações assinantes (SS - static station) de uma determinada área, chamada célula.

- Uma estação base: consiste no ponto de acesso e uma torre. Normalmente, uma estação base pode cobrir um raio de até 10 km. Qualquer nó sem fio dentro da área de cobertura seria capaz de acessar a Internet.
- Receptor: são os clientes na rede, pode ser um laptop ou computador. O acesso à estação base WiMAX é semelhante ao acesso a numa rede WiFi, mas a cobertura é maior.

Arquitetura



Topologia

Existem dois tipos de topologias que são definidas pelo padrão IEEE 802.16:

- PMP (ponto-multi-ponto): semelhante a estrela, a BS tem total controle e gerencia o tráfego de dados dentro da célula, já que se uma SS quiser se comunicar com outra terá que, obrigatoriamente, passar seus dados para a BS e então a BS encaminhará os dados a SS de destino.
- Mesh: duas SSs podem trocar informações sem intermediários. Sendo que a PMP é definida como obrigatória e a Mesh como opcional.

Em outubro de 2010, o WiMAX Forum reivindicou mais de 592 redes WiMAX (fixas e móveis) implantadas em mais de 148 países, cobrindo mais de 621 milhões de pessoas. Entretanto, os resultados práticos não foram satisfatórios e muitas operadoras deixaram a tecnologia e migraram para a rede LTE.

Canopy da Motorola

Uma das principais implementações do WiMAX foi a família Canopy da Motorola. O Sistema Canopy utiliza redes Ponto-a-Ponto e Ponto-a-Multiponto que podem cobrir distâncias de até 16 km em uma configuração multiponto com taxa de 6-14 Mbps, e até 56 km em uma configuração ponto-a-ponto com taxa de 4 Mbps. Os equipamentos podem operar nas bandas de frequência 2.4 GHz, 5.2 GHz, 5.4 GHz e 5.7 GHz.



Dúvidas

