



WiMax, més enllà del Wi-Fi

3er Seminari de Wireless

Abril 2005

Frederic Monpeat

Índex

1. Introducció al WiMax

1.1 Definició

1.2 Els estàndars

1.3 On el situem?

2. Característiques del 802.16

2.1 Especificacions Tècniques

2.2 Seguretat

2.3 Aplicacions

3. Conclusions

4. Referències

1. Introducció al WiMax

1.1 Definició

1.2 Els estàndars

1.3 On el situem?

1.1 Definició

- **WiMax:** *Worldwide Interoperability for Microwave Acces*
- Es presenta com a **nom comercial** de l'estàndard **IEEE 802.16** (similar al que succeix amb 802.11 = Wi-Fi)
- Ideat per estructures **WMAN** (xarxes metropolitananes sense fils).
- L'objectiu és aconseguir **Accés Wireless de Banda Ample** (BWA)



1.1 Definició

- **WiMax Forum**: associació sense ànim de lucre on diferents fabricants vetllen per l'**introducció** de les xarxes de Banda Ample Wireless basades en el 802.16.
- Pretenen assegurar l'**interoperabilitat** entre els diferents fabricants.
- **Promocionen** l'estàndar i perfils que s'hi adaptin.
- Nokia, Intel, Dell, Ericsson, Fujitsu, Cisco Systems..



WiMAX

1.2 Els estàndars

- En el 2002 apareix l'estàndar **802.16**: pensat per enllaços fixes de ràdio. Requerien visió directa dels equips. Treballava entre els 10–66 Ghz.
- En el 2003 s'amplia amb el **802.16a**: es presenta com a BWA. No requereix visió directa. Treballa en les freqüències compreses entre els 2 i 11 Ghz (tant a Europa com a USA trobem canals sense necessitat de licència)
 - Finalment apareixen **extensions** de l'estàndar.

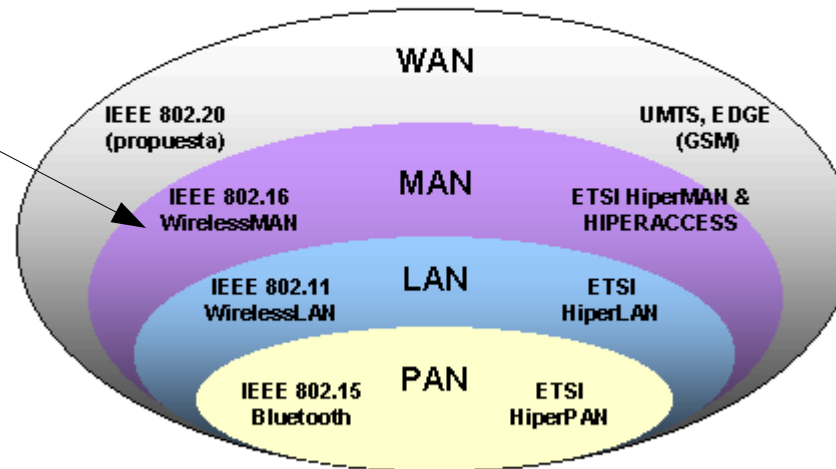
1.2 Els estàndars

- **802.16b**: treballa en les bandes dels 5-6 Ghz. Proporciona **QoS** -> Podem transmetre dades i veu.
- **802.16c**: facilita la interoperabilitat entre equips.
- **802.16d**: redefinició del 802.16a amb **interoperabilitat real**.(2005)
- **802.16e**: dota de **mobilitat** a l'estàndar establint connexions a velocitats d'un vehicle convencional (2008-2010)

1.3 On el situem?

Posicionamiento de Estándares Wireless

WiMax



2. Característiques del 802.16

2.1 Especificacions tècniques

2.2 Seguretat

2.3 Aplicacions

2.1 Especificacions tècniques

Característiques del 802.16

- › Incloent les millores dels grups A, D i C.
- › Treballa entre els 10 – 66 GHz i algunes freqüències sota els 11 Ghz.
- › Nivell MAC amb **suport de múltiples enllaços fixes** (PHY)
- › Admet dos mètodes de duplexió: (interoperabilitat altres equips wireless)
 - › **Domini de freqüència FDD:** (2 portadores) amb terminal duplex i semi-duplex (no permet emetre i rebre al mateix temps).
+econòmic
 - › **Domini de temps TDD:** (1 portadora).

2.1 Especificacions tècniques

Característiques del 802.16

- **MAC** dissenyada per suportar diferents protocols: ATM, Ethernet, IP...
- **Esquema flexible en la transmissió**: adapta la velocitat en funció de les condicions de l'enllaç (cada terminal de forma independent).
- Permet sol·licituts de **reserva d'ample de banda**:
 - Servei garantit no sol·licitat
 - Servei amb sondeig en temps real
 - Servei amb sondeig en temps diferit
 - Servei *Best Effort*

2.1 Especificacions tècniques

Característiques del 802.16

- › Permet **adaptar les PDU** dels paquets -> Millora el rendiment
- › Utilitza modulació **OFDM** (Multiplexació per Divisió en Freqüència Ortogonal):
 - › Permet **augmentar el ample de banda** i la capacitat dels canals.
 - › Divideix el canals amples en més estrets variant les freqüències.

2.1 Especificacions tècniques

Característiques del 802.16

- Cada canal pot proporcionar **75 Mbps** tant de pujada com de baixada
- El màxim suportat per la MAC és **268 Mbps** (Up/Down)
- Combinant l'**ús dels diferents canals** els podríem assolir (teòricament).
- Cobreix distàncies de fins a **50 Km** (actualment entre 5 i 8 Km)
- 1 Punt d'Accés pot suportar fins a **1552 usuaris**

2.2 Seguretat

Característiques del 802.16

- Autenticació per clau pública.
- Encriptació de dades **3DES** (Triple Data Encryption Standard) de 56 bits.
- Es preveu finalment ser AES (Advanced Encryption System).
- Estudia possibilitat encriptar la senyal de ràdio.

2.3 Aplicacions

Característiques del 802.16

- Les podem separar per rang de freqüència:
 - **10-66 Ghz:** pensat principalment per operadores
 - **<11GHz:** Usuari final, última milla...

2.3 Aplicacions

Característiques del 802.16

- Primers equips: incrementar la velocitat en **enllaços punt a punt** o en xarxes públiques. *Exemple: unir HotSpots WiFi*
- Substitució d'enllaços LMDS , E1, T1... --> *abaratiment del cost per les empreses.*
- Fer arribar **ADSL zones rurals.**
- Implementar en **zones residencials.**
- Substituir les **comunicacions via satèlit.** (Països en desenvolupament)

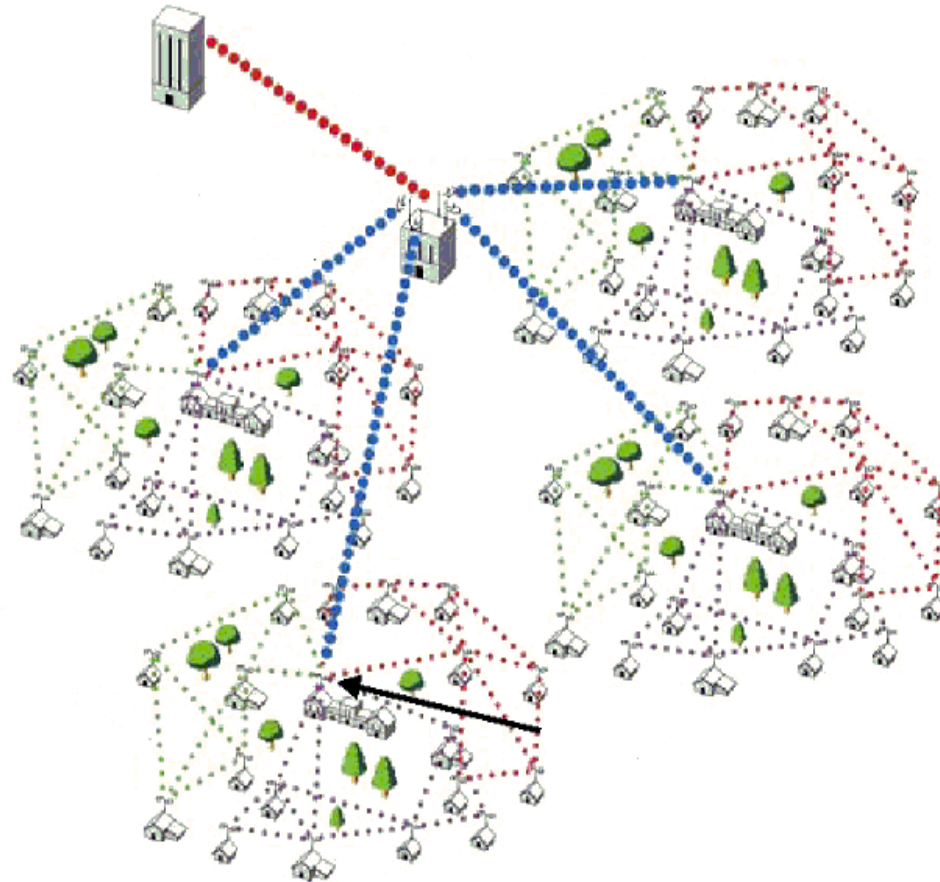
2.3 Aplicacions

Característiques del 802.16

- Creació de **xarxes Mesh** (unió de municipis).
- Transmissió de **Veu i Video** (telefonía IP, televisió digital).
- Pot complementar les **xarxes LMDS** i les de telefonía Mòbil.
- Comunitats SenseFils.

2.3 Aplicaciones

Características del 802.16



3. Conclusions

- Donades les prestacions, la modularitat i l'escalabilitat es presenta com un estàndar vàlid en molts camps.
- Es planteja el WiMax com un estàndar capaç de competir amb d'altres amb objectius variats: WiFi, LMDS, UMTS, 802.11n, 802.20...
- Hi ha moltes empreses interessades en la tecnologia, les previsions són potser massa optimistes --> es genera desconfiança

3. Conclusions

Conclusions

- No hi ha un estàndar definitiu, prudència o impossibilitat de dur-lo a terme? Es finalitzarà mai?
- Si es compleixen les expectatives:
 - **Unificació d'estàndars Wireless**
 - **Competidor potencial de cable**

3. Conclusions

Conclusions

SOL·LUCIÓ IDEAL ?

4. Referències

› [1] **Wimax Forum**: <http://www.wimaxforum.org>

› [2] **IEEE 802.16**: <http://www.ieee802.org/16/>

› [3] **Universidad de Navarra**:

<http://www.unavarra.es/organiza/etsiit/cas/estudiantes/pfc/redaccna/Tecnologias%20>

› [4] **How WiMax Works**:

<http://computer.howstuffworks.com/wimax.htm/printable>

› [5] **UMTS Forum**: http://www.umtsforum.net/wimax_cat.asp



Frederic Monpeat i Santo

En col·laboració amb:



Aquesta obra està sota llicència Creative Commons.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/deed.ca>