

## WiMAX, la connexió sense fils del futur?

Josep Paradells, Jordi Casademont i Josep Lluís Ferrer. Grup de xarxes sense fils de la UPC

Després del Wi-Fi, el WiMAX? Des de fa un temps hi ha un terme que sona cada cop més en el terreny de les connexions sense fils, el WiMAX, al qual diversos experts assenyalen com el futur en matèria de comunicacions *wireless*. Com quasi sempre, els mèrits que acompanyen aquestes noves paraules, que de tant en tant ens van arribant, són en part certs i en part ganades de vendre el producte. Intentarem aclarir que és aquest terme, la seva tecnologia i el que avui ens permet fer.



WiMAX és el acrònim de *Worldwide Interoperability Microwave Access*, terme adoptat per la pròpia indústria en crear el WiMAX Fòrum i utilitzada des de llavors per fer referència als estàndards 802.16 (802.16a i 802.16e) creats per l'Institut d'Enginyers Elèctrics i Electrònics (IEEE), i de l'estàndard HiperMAN de l'Institut Europeu d'Estandardització de les Telecomunicacions (ETSI). També es sol reconèixer el estàndard WiMAX com a WirelessMAN.

En primer lloc, cal fer certes observacions sobre la màxima capacitat i el àrea de cobertura que es pot assolir amb aquesta tecnologia. Sovint, quan es parla de WiMAX es solen fer referències a capacitats de 134 megabits per segon (Mbps) amb una cobertura de 70 Km, o fins i tot indicant que és la capacitat que pot aconseguir un sol usuari a aquesta distància.

El que és cert, però, és que aquesta capacitat és la que s'assoleix amb enllaços que utilitzant freqüències entre 11 i 66 GHz (**que requereixen visibilitat directa**) i amb un canal de 28 MHz de amplada de banda. A més, aquesta capacitat ha de ser compartida per tots els usuaris de la cel·la.

### Problemes si les antenes no es veuen entre sí

Malgrat aquesta bona pinta, la utilització de enllaços de visibilitat directa no interessa la indústria, ja que requereix la instal·lació d'antenes als terrats dels edificis, limitant el mercat al que pot arribar la tecnologia. Per aquest motiu es va crear la extensió 802.16a, que treballa amb freqüències entre 2 i 11 GHz.

D'aquesta manera, es podran fabricar equips pels clients que puguin treballar fàcilment en entorns urbans o semi-urbans de fàcil instal·lació, inclòs dins de la pròpia casa, els quals seran **auto-instal·lables** (tal i com passa amb els kits ADSL), factor que sí atrau als operadors. El únic factor negatiu és la atenuació del senyal a partir de les reflexions sofertes pels diferents obstacles que puguin existir en un entorn de visibilitat no directa, el qual limita la zona de cobertura.

### L'abast real

Així, les cel·les WiMAX que treballin amb 802.16a tenen uns radis típics de 10 Km quan es tracta d'entorns rurals, de 2 a 6 Km amb entorns urbans/semi-urbans i antenes exteriors, i de 0,5 Km amb equips interiors (dins de casa), en els quals s'assoleixen capacitats de 20 Mbps entre tots els usuaris de la cel·la amb un canal de 7MHz i treballant a la freqüència de 3,5 GHz (més realista i típic que treballar a una freqüència superior als 11 GHz amb un canal de 28 MHz).

### L'extensió que resoldrà el problema de la visibilitat directa



Gràcies a utilitzar freqüències de treball que no requereixen visibilitat directa, en un futur pròxim serà fàcil afegir mobilitat al sistema. De fet, s'està acabant de desenvolupar la extensió **802.16e** (prevista per al març d'aquest any), que permetrà mobilitat fins a 60 Km/h amb capacitats superiors a 1 Mbps. Aquesta extensió de WiMAX és realment la que atrau a la indústria, ja que Intel té previst integrar els seus xips a ordinadors portàtils i dispositius mòbils (PDAs, telèfons,...) al 2007.

El WiMAX Fòrum té varis objectius, entre aquests es troba promocionar l'adopció d'aquest estàndard a la indústria i, per això, no és d'estranyar que tots els membres que formen el fòrum (més de 230), entre ells companyies tant importants com Intel, Fujitsu o Nokia, parlin meravelles de la tecnologia, resultant en la creació de unes expectatives molt grans en aquesta tecnologia, expectatives que intentarem confirmar o no en aquest article.

Un altre objectiu del WiMAX Fòrum és assegurar la interoperabilitat dels diversos dispositius de tots els fabricants, per aquest motiu el fòrum és el encarregat dels processos de certificació de productes WiMAX.

Aquest model de certificació és el mateix model seguit per la WiFi Alliance, encarregada de la certificació de productes Wi-Fi, principal clau del èxit de la tecnologia Wi-Fi.

De moment, els operadors que desitgin implementar xarxes WiMAX es poden consolar amb els productes **pre-WiMAX**, equips amb característiques són molt similars a les explicades, però que és una mica perillós comprar equips si volem que en el futur es comuniquin amb productes d'altres fabricants. Hi ha una llista de fabricants que ja han anunciat productes **pre-WiMax** (taula 1), en concret els equips de Aperto estant sent utilitzats pel projecte Internet Rural a Catalunya de la empresa Iberbanda.

Els preus dels equips són molt variables, però sembla que una estació base pot costar uns 15.000 dòlars i un terminal d'usuari uns 200 o 300 dòlars, segons el vist al congrés WiMax World que va tenir lloc el passat novembre. **Aquests preus no faran altra cosa que baixar** a mesura que passi el temps.



Hi ha empreses molt serioses al darrere, com Intel o Fujitsu que estan desenvolupant circuits integrats que realitzin totes les funcions requerides en el WiMAX. Un cop el xips estiguin disponibles tindrem un ventall de fabricants d'equips que oferiran productes amb WiMAX i molts més usuaris que voldran millorar les seves capacitats de connexió amb ajuda del WiMAX.

### Sopa de sigles tecnològiques

El futur serà com a mínim *divertit*, a part de poder patir un empatx per la sopa de lletres associades a totes aquestes tecnologies, tenim els sistemes de tercera generació mòbil (el UMTS i millores que donen 20 Mbps de velocitat), les xarxes personals d'alta velocitat, la proposta de xarxa mòbil del IEEE802.20, el WiMAX i les Wi-Fi.

No està clar si al final tindrem una, dues o tres solucions, però el que és clar és la llei de Metcalfe que diu que la utilitat d'una xarxa creix amb el quadrat del nombre de nodes amb als que puc connectar. Aquesta llei apunta cap a monopolis en les xarxes, i en aquest cas cap a una única solució, potser alguna més, però no moltes més.

Llistat d'equips de subministradors pre-WiMAX			
Fabricant	Nom del producte	Descripció	Preu
Aperto Networks	<b>Packet Wave</b>	Conjunt de estacions base (BS) i equips de client (CPE) que treballen a les freqüències de 3.5GHz i 5.8 GHz	No disponible (consultar fabricant)
Red Line Communications	<b>AN-100</b>	BS, suporta fins 250 usuaris simultanis per sector amb una capacitat de 70 Mbps en cada sector	No disponible (consultar fabricant)
Wi-Lan	<b>LibraMX</b>	BS que ofereix capacitats totals de 288 Mbps a la banda de 3.5 GHz	No disponible (consultar fabricant)
Alvarion	<b>BreezeMax 3500</b>	BS que ofereix capacitats totals de 288 Mbps a la banda de 3.5 GHz	No disponible (consultar fabricant)