



WiMAX

WiMAX pro data i hlas

Zvyšující se zájem uživatelů o spolehlivé širokopásmové připojení k internetu vede k masovému využívání nových technologií. Z oblasti bezdrátových technologií jsou v tomto směru největší naděje vkládány do technologií WiMAX. Podívejme se společně na situaci v České republice a porovnejme ji s vývojem ve světě.

Text: Vladimír Havelda, autor@chip.cz

Bezdrátové technologie WiMAX slouží pro poskytování kvalitních a spolehlivých služeb s vyspělým řízením QoS (Quality of Services). WiMAX je navržen jako širokopásmové řešení metropolitních bezdrátových sítí a oproti dnes masově využívaným technologiím Wi-Fi přináší robustní řešení s vlastnostmi nutnými pro provoz ve venkovním prostředí. WiMAX je alternativou pro širokopásmové přípojky xDSL. Možnosti využití v jednotlivých zemích závisí na stavu komunikační infrastruktury, na postavení dominantního telekomunikačního operátora, na regulačních podmínkách upravujících provozování rádiových zařízení a na kupní síle obyvatelstva. WiMAX se ve světě prosazuje především pro poskytování kombinovaných datových a hlasových služeb pro

domácnosti. Přestože v České republice zatím zaznamenáváme větší zájem firemní klientely a převažují datové služby, očekává se rychlé vyrovnání se světovými trendy.

Vlastnosti WiMAXu

WiMAX Forum je sdružení několika set výrobců a provozovatelů bezdrátových technologií. Podílí se na vytváření norem, které specifikují technické požadavky na WiMAX zařízení. Normy IEEE 802.16a, d, e definují detailní požadavky na vyvíjené technologie. Mezi hlavní vlastnosti zařízení WiMAX patří využitelnost v pásmu 2 až 11 GHz (u mobilních zařízení 2 až 6 GHz) a podpora pevných i mobilních bezdrátových služeb.

WiMAX pracuje jak v licenčních, tak v bezlicenčních pásmech, maximální dosah technologie se pohybuje na hranici 50 km a kapacitní možnosti sahají až k 75 Mb/s. O tuto kapacitu se dělí všichni uživatelé připojení k jedné základnové stanici. Velkou předností WiMAXu je možnost budovat spoje na nepřímou viditelnost a dosáhnout tak většího pokrytí signálem. Spoje na nepřímou viditelnost lze využívat na kratší vzdálenosti

cca do 5 km. Ideálním prostředím pro jejich nasazení je hustá zástavba, kde se signál dobře šíří pomocí odrazů.

Norma IEEE 802.16e (schválení se očekává na konci roku 2005) přináší podporu mobilních uživatelů tak, jak ji známe z GSM sítí, případně v jednodušší formě u Wi-Fi sítí standardu 802.11. WiMAX zařízení podle konečného standardu 802.16e bude podporovat tři hlavní typy uživatelů nebo sítí: pevné sítě (klasické FWA řešení), přenosné uživatele a mobilní uživatele. Rozvoj jednotlivých řešení je závislý nejen na dodržení termínu dokončení normy 802.16e, ale také na postoji výrobců a na nabídce produktů pro jednotlivá uživatelská zařízení. V současné době jsou na trhu k dispozici řešení pro poskytování pevné bezdrátové služby, začínají se objevovat produkty podporující přenositelnost klientských stanic. Zařízení s plnou podporou mobility očekáváme v roce 2008.

Přínos WiMAXu

WiMAX Forum pracuje již několik let a výsledkem jeho činnosti je vytvoření standardu, certifikačních procesů a zapojení mnoha výrobců, provozovatelů a dalších společností do procesu vytvoření moderní technologie. Na základě aktivit fóra a jeho členů vkládá trh do technologie WiMAX velká očekávání a počítá s masivním nasazením v celosvětovém měřítku.

ZDROJE NA WEBU

www.wimax.cz

www.wimaxforum.org

<http://group.ieee.org/groups/802/16/>

www.wimax.com

→ Uživatelé, ale i výrobci zařízení WiMAX očekávají hlavní přínos technologie v následujících oblastech:

- v oblasti technické (hlavně kapacita a QoS);
- v oblasti kompatibility (vzájemná slučitelnost zařízení od různých výrobců, potlačení proprietárních řešení);
- v oblasti obchodní (snížení ceny a možnost nabízet nové služby uživatelům).

Provozovatelům technologií WiMAX samozřejmě odpadá závislost na jednom výrobcu technologie ať z důvodů technických, nebo obchodních.

Možnost využití výhod technologie WiMAX je spjata s dokončením normy 802.16e a s následným promítnutím tohoto standardu do zařízení a jejich uvedení na trh. Většina výrobců směřuje své aktivity v tomto směru na přelom roku 2005 a 2006. Tento časový horizont staví provozovatele bezdrátových zařízení do těžké situace. Vzhledem k tomu, že zařízení WiMAX jsou v určité podobě na trhu již od roku 2004, měli operátoři možnost otestovat vlastnosti technologie a na základě výsledků si připravit strategii jejího nasazení. Nedokončená norma 802.16e je ovšem velkou překážkou pro zvolení optimálního postupu.

Podmínky nasazení

Využitelnost WiMAXu je hodně závislá na dostupnosti vhodných kmitočtových pásem v jednotlivých zemích. Pro technologii Point-Multi-Point lze využít v současné době volná pásma 5 GHz nebo 2,4 GHz a licenční pásma 3,5 GHz (Evropa včetně ČR) a 2,5 GHz (USA a další země). Využití těchto pásem je v jednotlivých zemích určitým způsobem regulováno – uvedená volná pásma jsou prakticky standardem po celém světě, v případě licenčních pásem je situace o něco komplikovanější. Rozdíl mezi USA a Evropou a licenční politika v jednotlivých zemích ztě-



Chip Intel PRO/Wireless 5116 použitý v jednotkách BreezeMAX CPE PRO.



Vnitřní část základnové stanice BreezeMAX 3500 v provedení Micro Base Station.

žují celosvětové použití zařízení pro jedno kmitočtové pásmo.

Každá technologie či produkt prochází během doby své životnosti obchodním cyklem – zpočátku vysoká cena, která odráží náklady na vývoj a postupné nasazování technologie, je následována dramatickým nárůstem prodaných kusů, což způsobí značný pokles cen produktů.

WiMAX je v současné době na počátku svého nasazení na trh a tomu odpovídá cenová hladina produktů. Výsledkem je orientace výrobců na licenční pásma, která zaručují stabilnější provozní podmínky a větší jistotu návratnosti investic provozovatelů. Tento vývoj vede k nasazování technologií WiMAX v licenčních pásmech a k jejich využití pro poskytování garantovaných služeb hlavně pro firemní uživatele.

Důležitým členem WiMAX Fora je společnost Intel, která bude vyrábět čipovou sadu PRO/Wireless 5116. S dostupností jednotek se srdcem od Intelu poklesnou ceny klient-ských jednotek.

WiMAX a Pre-WiMAX

Mnoho světových výrobců již představilo své vize a plány s technologiemi WiMAX, které jsou velmi optimistické a tomuto segmentu trhu předpovídají skvělou budoucnost. Se samotnými dnes dostupnými produkty je situace komplikovanější. Aby výrobce mohl označit svůj výrobek jako „WiMAX Compatible“, musí produkt projít certifikačním procesem v autorizované laboratoři a pro zajištění vzájemné kompatibility musí být otestován s produkty minimálně dalších

dvou výrobců. V současnosti tento certifikační proces probíhá se zařízeními tří světových výrobců a konec testování se očekává do konce roku 2005.

Současnou nabídku zařízení WiMAX tvoří přesně řečeno tzv. „Pre-WiMAX“ zařízení. Výrobci u těchto zařízení garantují možnost upgradu na finální WiMAX.

Jakou výhodu toto řešení přináší uživatelům a existují nějaká rizika ve smyslu budoucí kompatibility? Touto cestou se vydali někteří výrobci, kteří chtějí zužitkovat svůj technologický náskok před ostatními a zároveň vyšli vstříc požadavkům operátorů na co nejrychlejší nasazení WiMAXu. Na trhu jsou technologie vyhovující normám IEEE 802.16a, d, které přinášejí uživatelům veškeré technologické přednosti WiMAXu vyjma podpory mobility. Vzhledem k tomu, že s masivním nasazením mobilních zařízení WiMAX se počítá až v roce 2008, je současná nabídka Pre-WiMAXu velkým přínosem a umožňuje uživatelům získat nastupující technologii s předstihem před příchodem konečných řešení WiMAXu. Touto cestou se vydali výrobci zařízení pracujících v licenčním pásmu 3,5 GHz, ostatní pásma včetně volného pásma 5 GHz budou technologiemi WiMAX pokryta až v roce 2006.

Provozovatel dnešní (Pre-WiMAX) technologie má výhodu v možnosti okamžitě využít pokročilou technologii WiMAX splňující standard 802.16a,d a tím získává časový náskok na velmi konkurenčním trhu. Jistou nevýhodou je vyšší cena současných technologií Pre WiMAX, která je však vyvážena rychlým nasazením technologie. To vede k možnosti využívat technologii delší dobu a zajistí to optimální návratnost investic. Někteří uživatelé v zahraničí využívají technologie WiMAX již od roku 2004, v České republice byly první instalace realizovány v dubnu 2005.

Kde je na trhu místo pro WiMAX

Současná situace kolem normy 802.16e předurčuje nyníjší WiMAX řešení pro poskytování pevné bezdrátové služby firemním uživatelům. Je to v podstatě nahrazení předchozích proprietárních bezdrátových technologií novou, vyspělejší standardizovanou technologií, která umožňuje uživatelům



Venkovní radiová část základnové stanice BreezeMAX se všesměrovou anténou.

WIMAX FAQ

Co je to WiMAX?

WiMAX je zkratka anglického označení „Worldwide Interoperability for Microwave Access“. WiMAX je první otevřené řešení pro bezdrátový přístup v pásmech 2 – 11 GHz, které díky vyspělým technologiím, vyššímu vysílacímu výkonu a použití směrových antén nabízí velký dosah signálu – teoreticky kolem 50 km při přímé viditelnosti a několik kilometrů v městské zástavbě při využití spojů bez přímé viditelnosti (NLOS). Další výhodou je kapacita připojení do 75 Mb/s, kterou lze bez problémů rozdělit mezi desítky klientů, přičemž každému z nich je možné garantovat stabilní přenosovou rychlost. Další vlastností je zabudovaná podpora QoS. Řízení kvality služeb umožňuje na wimaxových spojkách provozovat například IP telefonii nebo přenášet video v reálném čase a v dostatečné kvalitě. Dalším cílem WiMAXu je, které sdružuje několik desítek společností, je standardizační proces, který má zajistit, aby širokopásmové bezdrátové technologie od různých výrobců vzájemně spolupracovaly. Hlavním účelem WiMAXu je nasazení vyspělých funkcí v jednotné technologii a snížení nákladů na zařízení výrobců, kteří jsou členy skupiny WiMAX Forum.

Jaký je dosah technologie WiMAX?

WiMAX lze v rámci přímé viditelnosti provozovat na vzdálenost několika desítek kilometrů. Jeho výhodou je, že funguje i bez přímé viditelnosti, je tedy vhodný například do zastavěných oblastí, kde lze klienty připojit na vzdálenost řádově jednotek kilometrů.

Je WiMAX novou technologií?

WiMAX je nový z hlediska norem a rovněž z hlediska čipsetů, které vyvinuli členové WiMAXu. Větší část technologie, která tvoří součásti normy 802.16, je již na trhu dostupná a je prověřená časem.

Nahradí WiMAX DSL nebo jiné technologie připojení k internetu?

WiMAX je globální standard pro bezdrátové technologie. To, zda nahradí jiné technologie, bude záviset na dostupnosti telekomunikační infrastruktury v jednotlivých zemích. Existují regiony, které nemají vybudovanou dostatečnou kabelážní infrastrukturu

např. pro technologii DSL. V těchto regionech se již nyní používají různá bezdrátová nebo satelitní řešení. Trh se vždy orientuje na nejnižší řešení, v některých oblastech tedy může být levnější nasadit DSL a jinde (např. mimo města) může být nevhodnější volbou právě WiMAX.

WiMAX nabízí oproti kabelovým sítím jednu podstatnou a čím dál tím více ceněnou vlastnost – mobilitu uživatelů. Ta se stává stále více nepostradatelnou pro velkou skupinu zákazníků.

Kolik stojí licence?

Každý poskytovatel služeb potřebuje nabídnout garantovanou a spolehlivou službu – v bezdrátových sítích je tento požadavek 100% zajištěn pouze v licenčních, placečných pásmech. Provozovatel systému na bázi WiMAXu musí nejdříve získat od ČTÚ povolení k provozování rádiových zařízení v pásmu 3,5 GHz. Cena za využívání přiděleného kmitočtového kanálu je oproti minulosti velmi příznivá a pohybuje se řádově kolem 30 tisíc korun za rok.

Jsou ještě k dispozici volné frekvence pro WiMAX?

V krajských městech jsou již většinou kmitočtová pásma obsazená. V ostatních lokalitách lze volné kanály ještě získat. Aktuální informace o využití kmitočtového pásma 3,5 GHz jsou dostupné na adrese www.ctu.cz.

Lze WiMAX srovnat s technologiemi 802.11?

Technologie dle norem 802.11x jsou určeny pro tzv. volné pásmo 2,4 GHz. Kdokoliv má možnost si zařízení pro pásmo 2,4 GHz zakoupit a provozovat ho kdekoli v ČR. Díky snižování cen jsou přístroje s technologiemi 802.11 natolik dostupné, že v mnoha oblastech dochází k zahlcení volného pásma a rušení jednotlivých zařízení. To má za následek výpadky spojení, snižování rychlosti připojení, a mnohdy dokonce nemožnost tato zařízení provozovat (např. ve velkých městech).

Technologie založené na standardu 802.11 jsou primárně navrženy k používání v menších bezdrátových sítích obvykle interního charakteru.

WiMaxové řešení je koncipováno jako robustní technologie pro bezdrátové síť MAN (Metropolitan Area Network) a používá veškeré dostupné techniky na zajiš-

tění bezvýpadečného provozu ve venkovním prostředí.

WiMAX pracuje v licenčním pásmu 3,5 GHz, které je určeno pro multipointové spoje s buňkovou architekturou. Každý provozovatel má vyhrazenou svoji část pásma a ČTÚ mu garantuje, že tuto frekvenci nebude využívat v dané oblasti nikdo jiný. WiMAX je díky tomu nesrovnatelně spolehlivější než Wi-Fi a díky pokročilým možnostem správy šířky pásma a řízení kvality služeb vytváří kvalitní infrastrukturu např. pro poskytovatele internetu, hlasových služeb nebo firemní zákazníky.

Hodí se WiMAX na budování páteřních spojů?

WiMAX se hodí výborně k budování spolehlivých páteří pro jiné technologie. Poskytovatelé bezdrátového internetu tak mohou vybudovat poměrně rozsáhlou síť, jejíž páteř tvoří WiMAX, přičemž uživatelé jsou připojení technologií Wi-Fi. Přímé připojení přes WiMAX je pak vhodné pro zákazníky, kteří požadují dostupnost garantovanou SLA (Service Level Agreement), stabilní odezvy, neměnnou rychlost připojení anebo chtějí využívat služby závislé na QoS (např. IP telefonii).

Lze na WiMAXu provozovat kritické aplikace?

Ano, lze. WiMAX má přímo zabudovanou podporu QoS, tedy řízení kvality služeb. Jednotlivým typům provozu je tak možno přiřazovat prioritu a zajistit tímto způsobem u kritických dat jejich upřednostnění v systému. Na WiMAXu lze tedy spolehlivě provozovat IP telefonii nebo videostreaming a data vždy dosáhnou cíle bez výpadků a v požadované kvalitě.

Dochází u wimaxových spojů k výpadkům?

Co se týče spolehlivosti připojení, WiMAX je nesrovnatelně spolehlivější než například Wi-Fi a uživatel těžko rozpozná, že je připojen bezdrátovou technologií. Zákazníci, kteří WiMAX v České republice již využívají, se shodují, že za celou dobu několikaměsíčního provozu nedošlo k výpadku a že se jim tak snižují náklady na servis jejich bezdrátové sítě. U Wi-Fi jsou výpadky dost časté a nelze je předvídat ani kontrolovat kvůli tomu, že zařízení 802.11 jsou provozována v tzv. volném pásmu, které může využívat kdokoli.

→ řešit současné požadavky s velkou rezervou do budoucna. Vzhledem k tomu, že stále není dokončena norma 802.16e, jsou operátoři, kteří chtějí využít WiMAX hlavně pro podporu mobilních uživatelů, zdrženliví a vyčkávají na finální podobu standardu a produkty označené jako WiMAX Certified. Tento postup volí spíše nadnárodní společnosti s celostátní působností, které chtějí WiMAX využívat jako doplněk sítí 3G pro datové přenosy.

Plány regionálně působících provozovatelů telekomunikačních služeb a alternativních telekomunikačních operátorů nezávisí tolik na podpoře mobilních uživatelů. Pro ně je současná technologie Pre-WiMAX tím správným krokem, jak posílit svoji pozici na trhu. Tito operátoři ocení vysokou kapacitu a propracovaný QoS pro podporu hlasových služeb a počítají s tím, že mobilní uživatelé nejsou zatím pro WiMAX nosnou zákaznickou skupinou. Současná řešení WiMAX jsou doplňována o přenositelné či samoinstalační klientské jednotky. Ty umožní snížení nákladů na instalaci či přenositelnost účastnické jednotky z domova např. na chatu a možnost využívat služby poskytovatele v různých lokalitách.

Vedle vysoké kapacity základnové stanice, umožňující připojit až několik stovek uživatelů, ocení provozovatelé kvalitní podporu QoS. QoS implementovaný v technologiích WiMAX umožňuje poskytovat kvalitní hlasové služby ve stejných sítích, které jsou využívány pro poskytování internetové konektivity velkému množství klientů. Propracovaný QoS založený na prioritizaci umožňuje při přenosech upřednostňovat aplikace náročné z časového hlediska (hlas, video) a tím na jedné infrastruktuře rozšířit nabídku služeb. Další výhodou pro koncové uživatele je úspora nákladů za telekomunikační služby při jejich odběru od jednoho operátora.

Zkušenosti z ČR

Technologie WiMAX je v České republice nasazována od jara 2005 a v současnosti je pokryto asi 40 lokalit s několika stovkami uživatelů. Nejvíce jsou nasazovány technologie izraelské společnosti Alvarion, které v ČR dodává firma Intelek. Intelek poskytuje většině operátorů technickou podporu při nasazení technologie WiMAX, jež se konfigurací a vlastnostmi liší od Wi-Fi, na které je většina poskytovatelů zvyklá. Zákazníci i provozovatelé na WiMAXu oceňují jeho spolehlivost a velkou kapacitu.

Společnost Select System, která provozuje síť WiMAX se 160 klienty v několika moravských regionech, zvolila tuto technologii proto, že stávající zákazníci vyžadovali vyšší propustnost dat a díky WiMAXu byli také schopni připojit zákazníky v nových lokalitách. V nejbližší době operátor počítá s využitím další možnosti technologie WiMAX – kvalitního QoS, který umožní poskytovat v jedné síti služby s různými prioritami, např. hlas a data.

Perspektivní službou poskytovanou WiMAX systémy jsou hlasové služby, které společně s datovými službami poskytuje společnost CoProSys Ústí. Operátor se pro technologii BreezeMAX firmy Alvarion rozhodl na jaře roku 2005. Typický zákazník, připojený přes WiMAX, využívá několik klasických nebo ISDN linek a současně připojení k internetu garantovanou rychlostí 1 nebo 2 Mb/s.

Závěr

Budoucí rozvoj sítí WiMAX je závislý na dostupnosti nových, levnějších klientských stanic s čipovou sadou od Intelu a na ukončení vývoje standardu 802.16e. Věříme, že se tato očekávání naplní v roce 2006, že během tohoto roku budou touto technologií v České republice připojeny tisíce koncových uživatelů a že nabídka produktů WiMAX bude směřovat k podpoře mobilních služeb v notebookech, počítačích, PDA a mobilních telefonech. ■ ■ ■