

Szélessávú mobil szolgáltatások WiMAX hálózaton



Madarász Tamás
16.10.2008

Tartalom

1. Bevezetés
2. End-to-end WiMAX Architektúra
3. Beamforming és MIMO
4. QoS
5. Mobilitás
6. WiMAX alkalmazások

1

Bevezetés

Bevezetés

Napjainkban az ügyfelek mindenütt jelenlévő, állandóan rendelkezésre álló szélessávú kapcsolatot igényelnek, amelyet bárhol és bármikor igénybe tudnak venni. Ezeket az igényeket egy olyan vezeték nélküli megoldás tudja kiszolgálni amely:

- Mobilitást biztosít,
- Skálázható, széles körben elérhető,
- Megfelelő minőségi paramétereket nyújt (QoS).

A WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) vezeték nélküli pont-multipont rendszerek elnevezése, amelyeket alapvetően az IEEE 802.16-2004 rádiós interfész szabvány ír le. A szabvány további kiterjesztései folyamatosan készülnek és épülnek be az új generációs rádiós rendszerekbe. Ennek megfelelően jelenleg a fix WiMAX-ot az IEEE 802.16d, míg az univerzális, teljes körűen IP-n alapuló megoldást az IEEE 802.16e-2005 írja le. Ez utóbbi mind fix, mind nomád típusú, mind mobil megoldások kialakítását lehetővé teszi.

2

End-to-End WiMAX architektúra

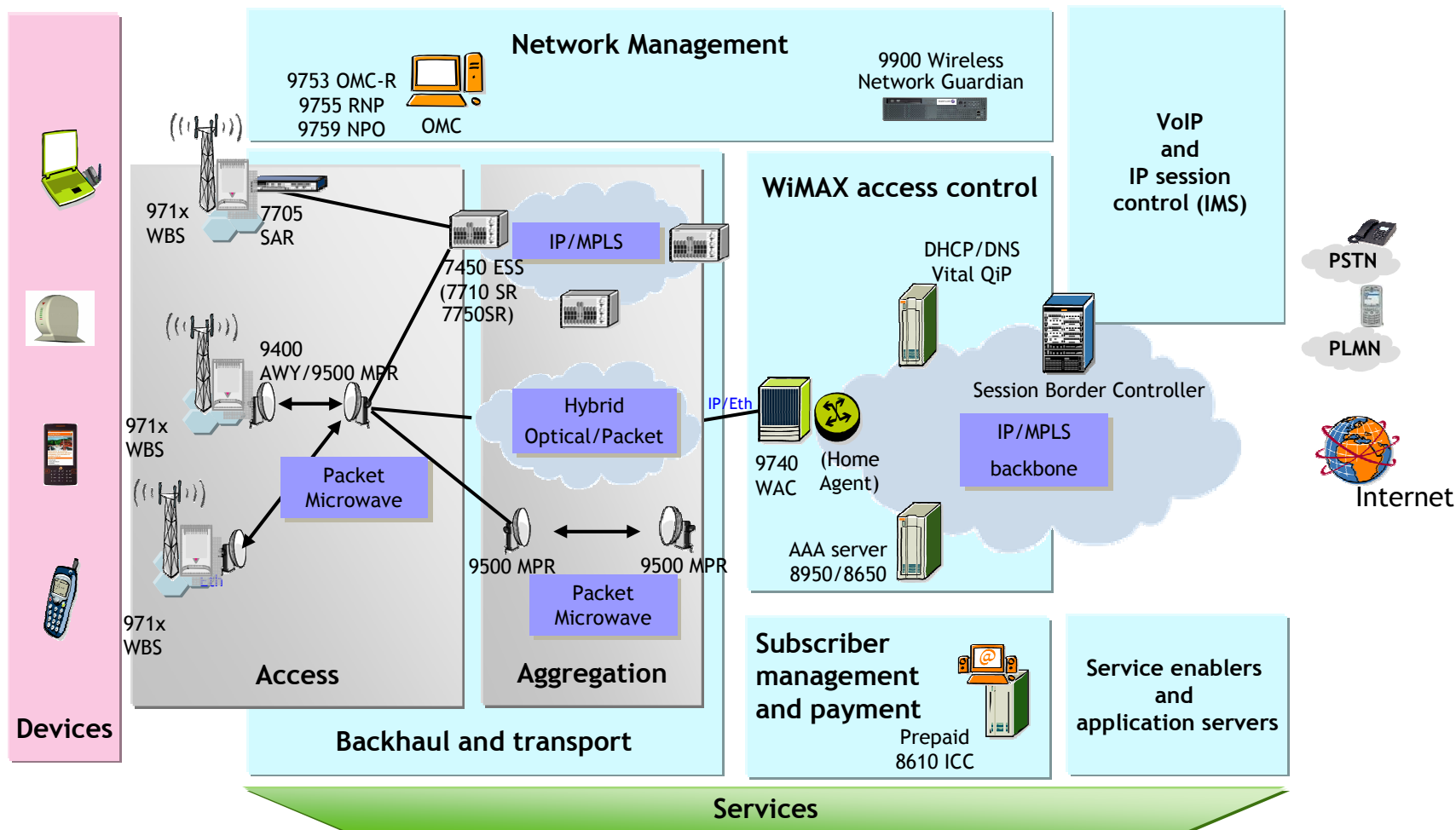
End-to-End WiMAX architektúra

A hálózati operátorok számára a WiMAX megteremti annak lehetőségét, hogy az univerzális szélessávú hozzáférés 3 alapfeltételét egy technológiába ötvözzék, függetlenül attól, hogy meglévő rendszerről és ügyfélköréről vagy új beruházásról van szó:

- Mindenhol jelenlévő - szélessávú hozzáférés bárhol,
- Mindig rendelkezésre áll - folyamatos szélessávú rendelkezésre állás,
- IP alapú - egyszerűség, rugalmasság IP hálózatok használatával.

End-to-End WiMAX architektúra

Teljekörű megoldás End-to-End WiMAX rendszerre:



End-to-End WiMAX architektúra - BS

1. Változatos bázis állomás portfólió

- Maximális lefedettségre tervezve
- Alacsony és nagy sűrűségű területekre egyaránt
- Multi hordozó / multi szabvány
- Mindenféle beltéri és kültéri alkalmazásra

2. Kimagasló rádiós teljesítmény

- Magas adóteljesítmény
- AAT : Beam forming + MIMO

3. Könnyű telepítés és üzemeltetés

- Könnyű és kompakt berendezés az egyszerű szállítás és felszerelés érdekében
- Oszlopra vagy tetőre szerelhető „mindent az egyben” egységek
- „Plug and play” tulajdonság
- Komplet menedzsment rendszer hálózati optimalizációval együtt

C-WBS

“Mindent az egyben”
Magas kapacitás
1-szektor
és 4TX/RX



L-WBS & L2-WBS

“Mindent az egyben”
Kis méret
1-szektor
és 2TX/RX

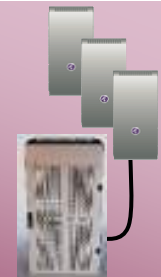


D-WBS

“Elosztott kivitel”

Rádiós egységek
az L-WBS-en alapulva

Központi kabinet az O&M funkciókkal,
hálózati interfészekkel



M-WBS

Beltéri / Kültéri
Magas Kapacitás
Magas Adóteljesítmény
Multi-szektor



End-to-End WiMAX architektúra - WAC

1. Minden funkcionalitás egyetlen keretben

- Felhasználók hitelesítése és számlázás
- SLA támogatás
- Mobilitás menedzsment
- Egyetlen kabinetben a Home Agent, AAA Szerver, DHCP/DNS Szerver

2. Skálázhatóság az alacsony TCO érdekében

- Nagy szintű forgalom aggregáció 600K ügyfél / 10Gbps
- Kapcsolat akár 2000 rádió cellával

3. Könnyű telepítés és üzemeltetés

- Rendkívül kompakt berendezés, Kabinet méretek: (H*W*D): 1200* 607*1001 mm
- Rendkívül könnyű kivitel, Súly: 152 - 342 kg

4. Magas rendelkezésre állás és biztonság

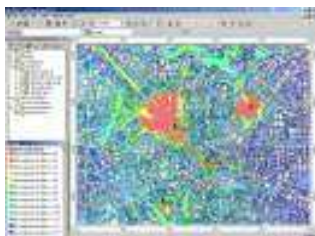
- A beépített redundanciának köszönhetően jobb rendelkezésre állás mint 99.999%



WAC

WiMAX Hozzáférés Vezérlő
Nagyteljesítményű, skálázható
„Mindent az egyben” rendszer

End-to-End WiMAX architektúra - NMS



Széleskörű alkalmazások

- Hálózati teljesítmény optimalizáció
- Hatékony teszt rendszerek és rádiós mérések
- Rádiós tervezés modul megkönnyíti az integrációt az OMC-vel
- HNM 5580 előfizetői berendezés menedzsment



Folyamat orientált rádiós konfiguráció

- A rádiós tervezés modul terveinek importálása
- Cella beállítás „varázsló” a könnyű hálózat konfiguráció érdekében
- Egyszerű BS parancsok
- „Plug and Play” bázis állomás installáció
- Paraméter ellenőrző mechanizmusok



Skálázható rádiós hozzáférés menedzsment

- Kisméretű hálózattól kiterjedt nagy hálózatig, akár több ezer cellával régióként
- Valós idejű grafikus felhasználói felület
- QoS optimalizáció
- Hozzáférési jogokon alapuló felhasználó menedzsment valamint biztonságos menedzsment interfészek

Értéknövelt QoS analízis

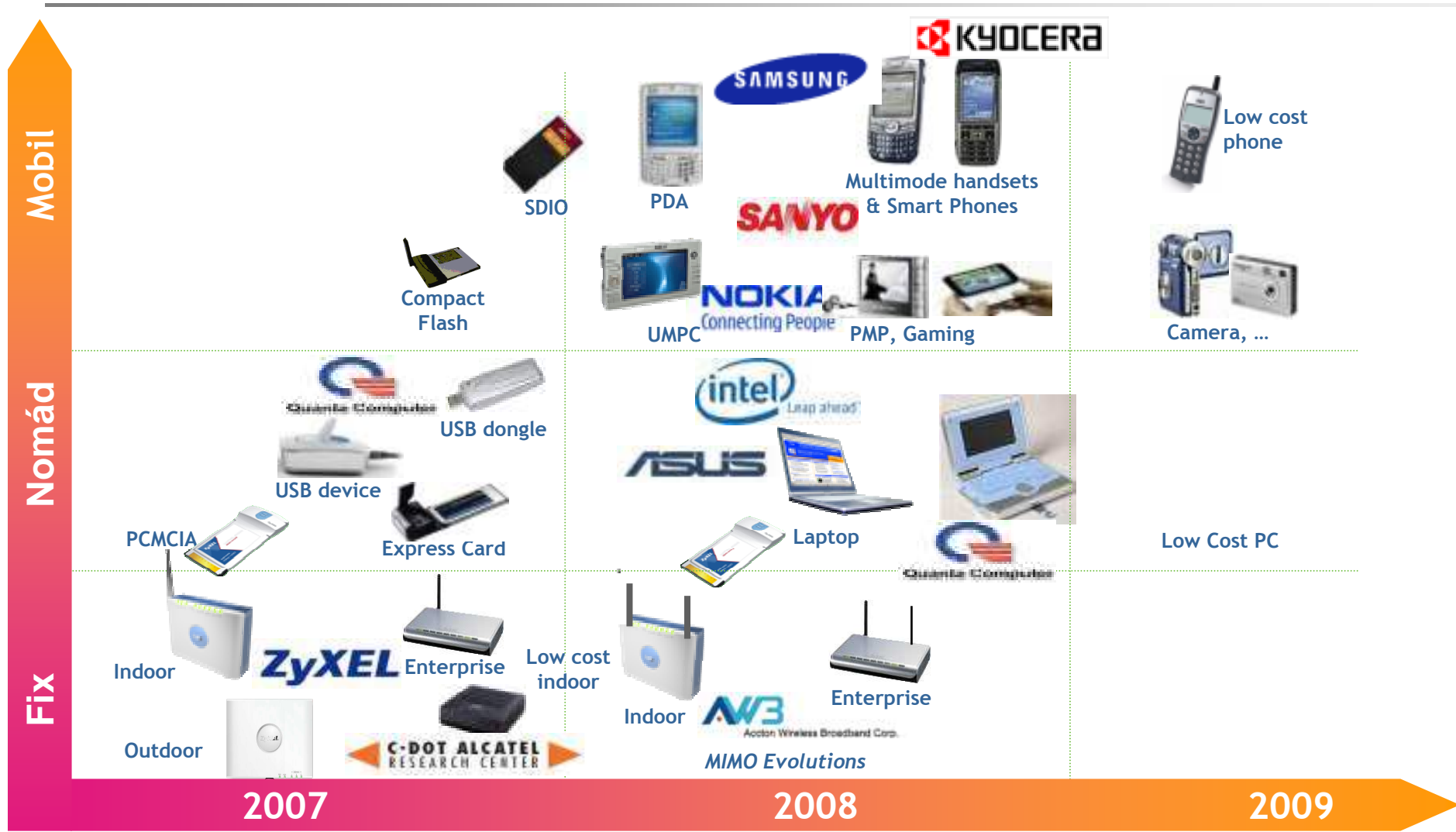
- Automatikus RAN mérési értékek gyűjtése
- Hosszútávú adatbázis tárolás
- Folyamatos mérési összesítések
- Felhasználó által definiált teljesítmény indikátorok és riportok
- Grafikus és földrajzi megjelenítés



Proaktív menedzsment rendszer

- Egyszerű és pontos valós idejű információk
- Testre szabhatóság a gyorsabb hiba behatárolás érdekében
- Nagyteljesítményű rendezés és szűrés
- QoS riasztások a hálózati rendelkezésre állás garantálása érdekében

End-to-End WiMAX architektúra - CPE



Alcatel-Lucent partnerei minden CPE szegmensben jelen vannak

3

Beamforming és MIMO

Beamforming és MIMO

A WiMAX-ban használt fejlett antenna rendszereknek 2 nagy csoportja létezik, a Beamforming (Nyalábformálás) valamint a MIMO (Multiple Input Multiple Output). A legfontosabb karakterisztikái ezeknek a megoldásoknak a következők:

Beamforming

- Kiterjesztett Downlink és Uplink lefedettség
- Interferencia csökkentése Downlink és Uplink irányban
- Megnövelt Downlink és Uplink kapacitás
- Stabil hálózati teljesítmény minden környezetben
- Ideális megoldás makró környezetben

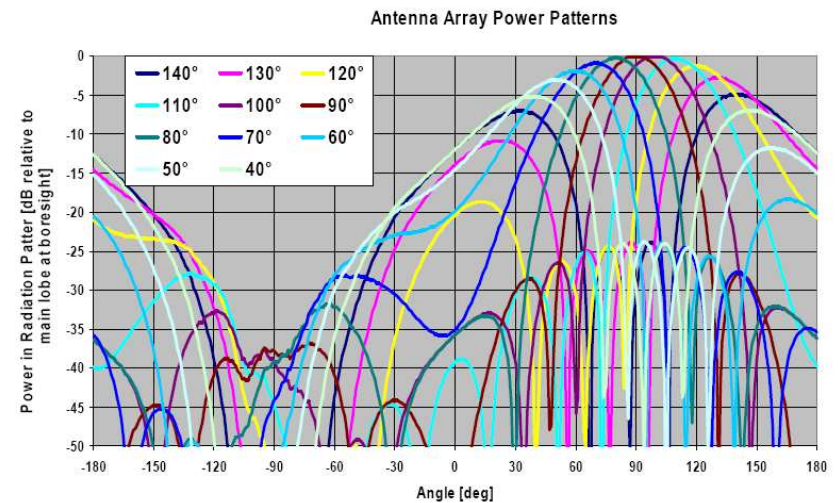
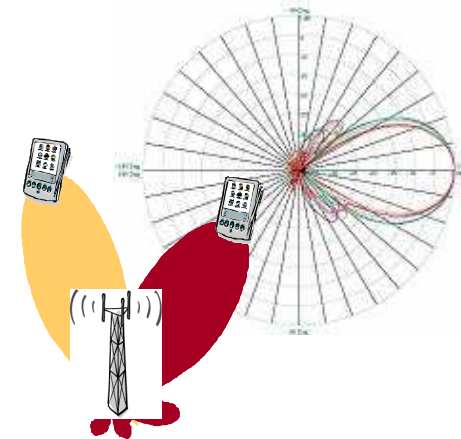
MIMO

- Jelentősen megnövelt kapacitás
- Megnövelt Downlink rendszer nyereség
- Alacsony interferencia
- Ideális megoldás mikró/beltéri környezetben

Beamforming

Az adaptív antenna rendszerek a Beamforming használatával megnövelik a lefedett terület nagyságát, jobb jel minőséget és interferencia elnyomást biztosítanak, ezáltal pedig megnövelik a használható sávzélességet is. A Beamforming alapját egy „M” számú - sugárzó elemekből álló - antenna rendszer alkotja, amely kombinálni képes a vett és a sugárzott jeleket.

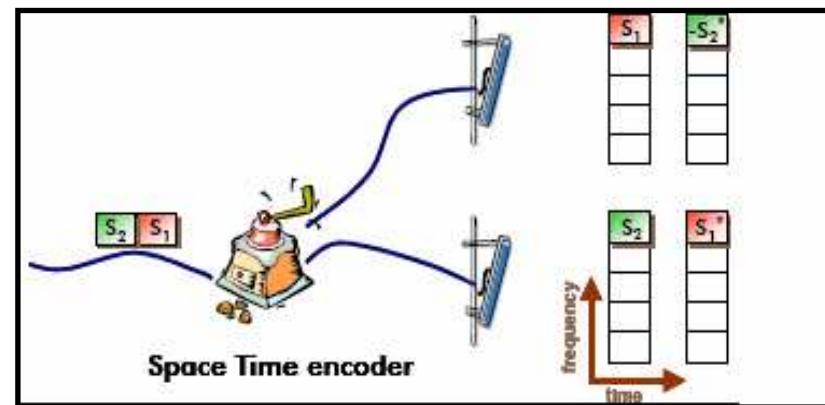
A beérkező információ folyamatok következetes kombinálása egy nyalábot képez az energia beérkezésének irányába, vagyis a felhasználó felé. Ennek segítségével az Uplink irányban megnő a rendszer érzékenysége és így a rendszer hatótávolsága is. Mindezek mellett a nyalábformálás során a fő nyalábon kívüli jelek elnyomásra kerülnek, így minimális szinten tartható az interferencia.



MIMO

A MIMO technológiával a vezeték nélküli szélessávú hálózatokban jelentősen megnövelhető a cella kapacitás, valamint az adatátvitel maximális értéke. A MIMO koncepció több adó és vevő antennát tartalmaz.

1. Megnövelt robusztusság Downlink irányban. Összehasonlítva a 2x2 STBC (Space Time Block Coding) algoritmust az 1x1 antenna rendszerrel 8 dB Downlink nyereség fedezhető fel QPSK1/2 esetén.
2. Kapacitás növekedés. Az STBC-ben magasabb modulációkat használva, az SM és MIMO rendszerekben pedig a több független adatfolyam azt eredményezi, hogy a SISO (Single Input Single Output) rendszerekhez képest minimum 50 %-os kapacitás növekedés érhető el Downlink irányban. Ugyanez a hatás érvényesül az Uplink irányban is, ahol a felhasználók jó térbeli szeparációja miatt a SISO rendszerekhez képest kétszeres kapacitás érhető el.



4 QoS

QoS

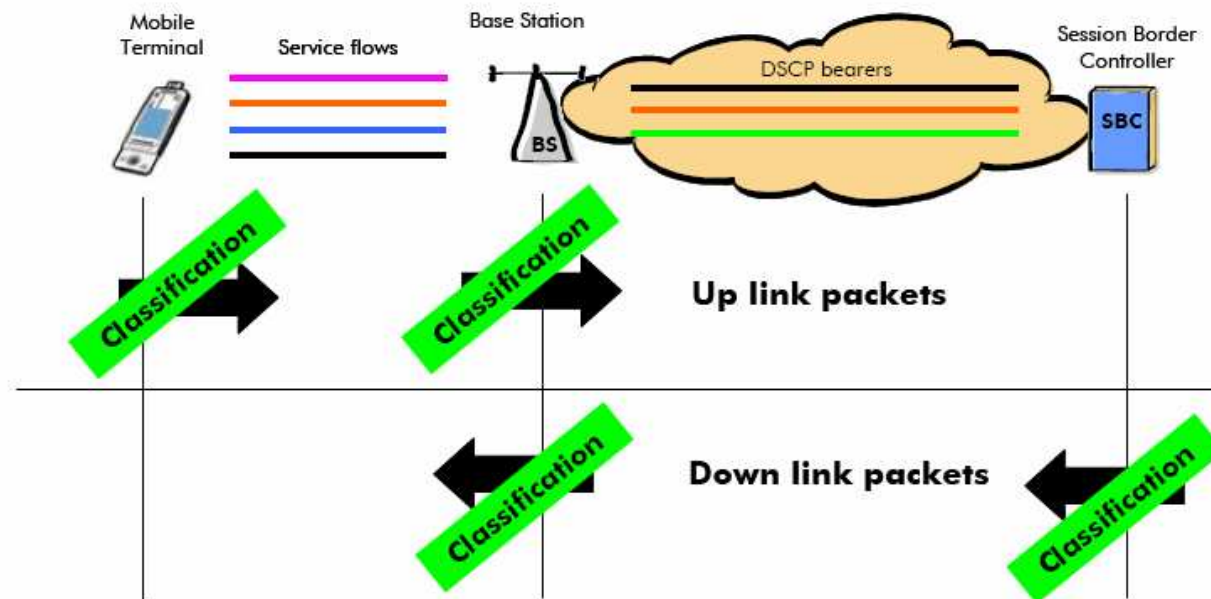
A QoS a rádiós interfészen MAC réteg alapú összeköttetések vagyis „szolgáltatás folyamatok” által valósul meg. Ezek a szolgáltatás folyamatok (más néven adatátviteli szolgáltatások) a „Best Effort”, „Constant Real Time” és „Variable Real Time” forgalmak QoS paraméterek által definiáltak. Az adatátviteli szolgáltatások legfontosabb jellemzőit a következő tábla részletezi:

Data delivery Services (Service flow types)	QoS parameters	Examples of application
UGS (Unsolicited Grant Service)	Traffic rate Tolerate jitter Max latency Unsolicited grant interval	VoIP without silence suppression, circuit emulation. (similar to CBR in ATM)
ERT-VR ((Extended) Real Time Variable Rate)	Min traffic rate Max sustained traffic rate Max latency Traffic priority	VoIP with silence suppression, streaming, gaming (similar to VBR in ATM)
BE (Best Effort)	Max sustained traffic rate Traffic priority	Internet access, Web, Mail, FTP, P2P etc

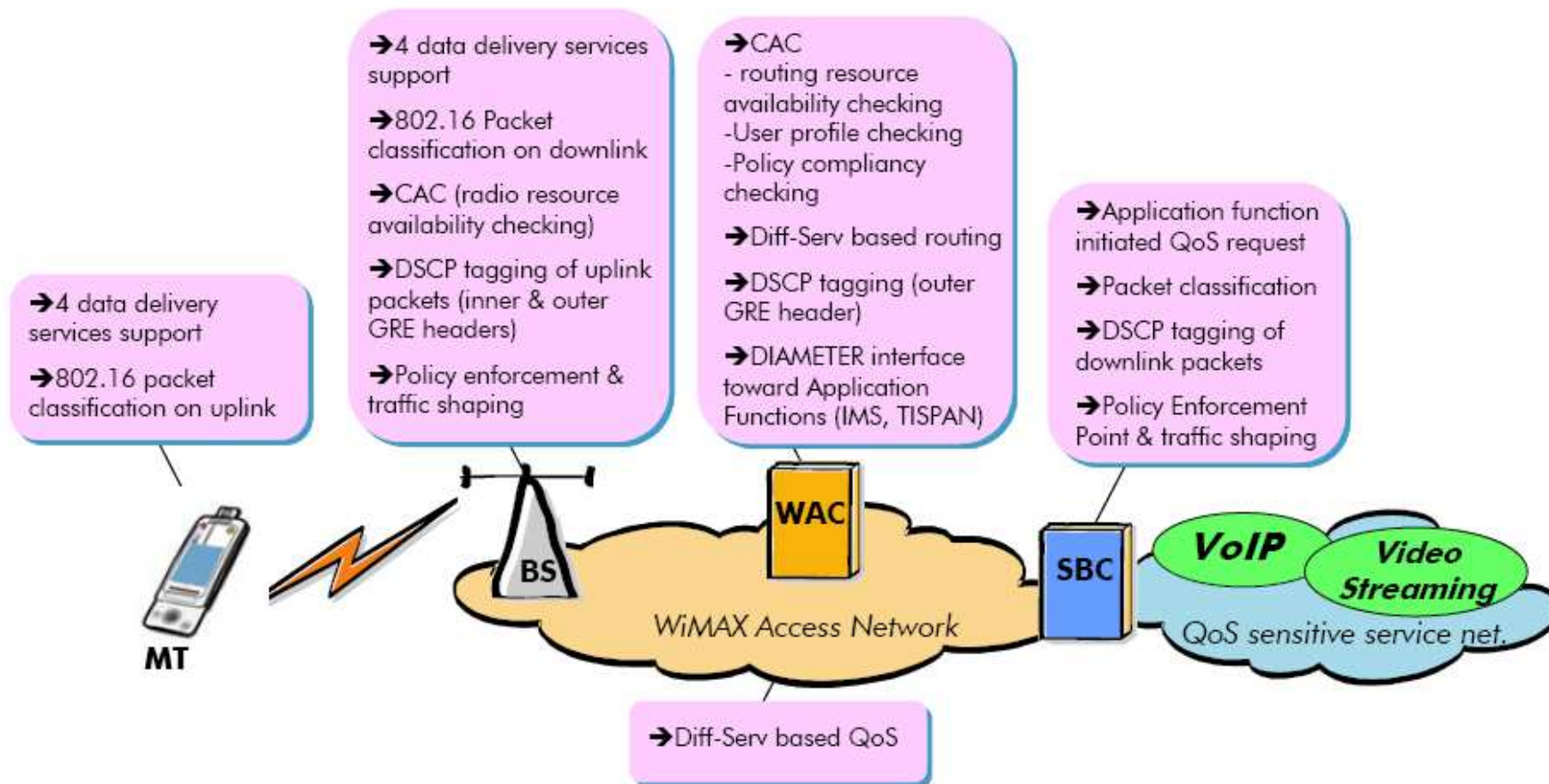
QoS

A különböző rendszerekhez és szélessávú szolgáltatásokhoz (Video, IMS, NGN) történő hozzáférés során a WiMAX rendszert egyrészt a bázisállomás (BS), másrészt az SBC (Session Border Controller) határolja be. Mindkét elem képes az IP csomagokat DSCP (Diff-Serv Code Point) információkkal ellátni, amely meghatározza a folyam QoS paramétereit.

A csomagok osztályozása Uplink irányban a mobil végberendezéstől indul, amelyeket ezt követően a bázisállomás DSCP információkkal egészít ki. Downlink irányban a DSCP információkat az SBC szolgáltatja, majd a bázisállomás ennek megfelelően osztályozza a csomagokat a megfelelő adatfolyamba a rádiós interfészen keresztül.



QoS

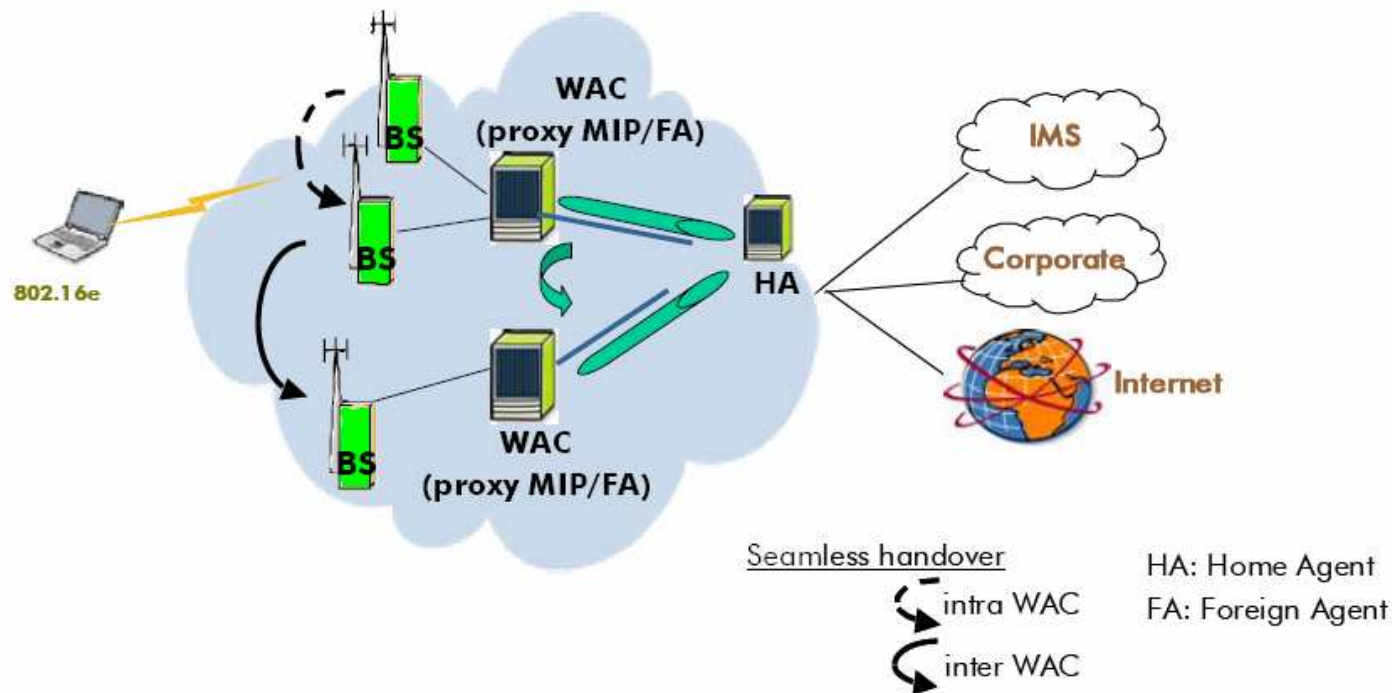


5

Mobilitás

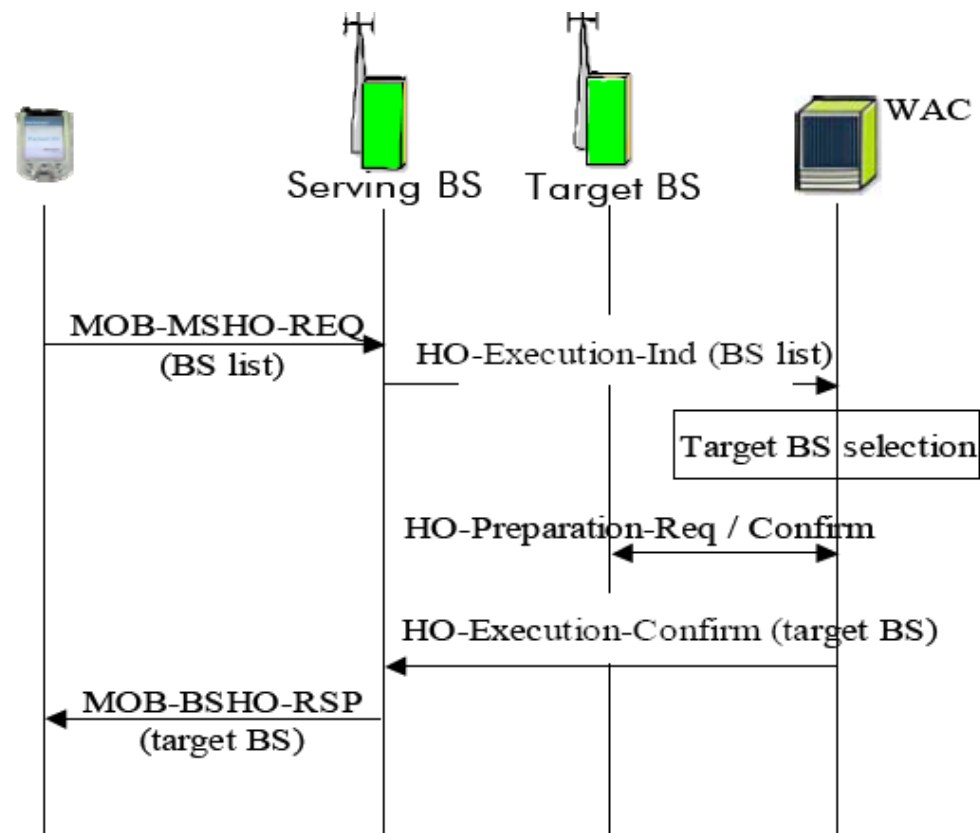
Mobilitás

A handovernek alapvetően 2 típusa van: a WAC-on belüli és WAC vezérlők közötti handover. A második esetben a HA (Home Agent) végzi az interakciót a WAC vezérlők között.



Mobilitás

A handover folyamatot a mobil végberendezés kezdeményezi alacsony jel detektálása esetén. Ennek során a mobil végberendezés egy szkennelést végez az elérhető bázisállomásokról.



6

WiMAX alkalmazások

WiMAX alkalmazások

Mindezek a hálózati technológiák teremtik meg a különböző alkalmazások létjogosultságát a WiMAX hálózaton. A QoS által ezek a szolgáltatások a megfelelő prioritás és paraméterek szerint továbbíthatók. Ennek megfelelően a következő alkalmazások tehetik teljessé a WiMAX szolgáltatást:

- VoIP
- Nagysebességű Internet hozzáférés
- Videó stream
- Video on Demand
- Mobile TV
- Bérelt vonali szolgáltatás
- VPN szolgáltatások
- Videó megfigyelések
- Payment alkalmazások (Pre-paid, Post-paid)
- IMS alkalmazások (Personal Communication Manager, Dynamic Address Book, Presence, Instant Messaging, Instant Video Sharing).



WiMAX alkalmazások

Internet felhasználók

Professzionális felhasználók

Közösségi központok



- Internet kávézó
- On-line játékok
- Telefon (VoIP)
- E-oktatás / e-egészségügy
- E-kormányzat

Fix használat



- Szélessávú Internet indoor / outdoor berendezésekkel
- VoIP az irodában QoS-el

- On-demand audió / videó
- IP TV

Nomád használat



- Szélessávú Internet + VoIP csomagok adatkártyával vagy USB eszközzel Laptophoz / PDA-hoz
- IP-VPN szolgáltatások

- „Presence” típusú szolgáltatások
- Interaktív kommunikációs szolgáltatások, „Push to Share”

Mobil használat



- VoIP mozgás közben QoS-el mobil készülékekkel

- Mobil zene / videó
- Mobil TV
- „Presence” típusú szolgáltatások
- Interaktív kommunikációs szolgáltatások, „Push to Share”

WiMAX alkalmazások



Új alkalmazások a WiMAX révén

Rendőrség, Honvédség Katasztrófavédelem

- Átmeneti hálózatok kiépítése (ünnepek, tüntetések, árvíz, földrengés)
- Vészhelyzetek, mentőszolgálat
- Biztonsági hálózatok (videó megfigyelés, archiválás)

Energia szolgáltatók

- Telemetria
- A helyszíneken dolgozók munkájának segítése, hatékonyabbá tétele
- A meglévő rendszerek (oszlopok, stb.) használata



Repülőterek, Kikötők, Vasutak

- Konténer és csomag nyomon követés
- A helyszíneken dolgozók munkájának segítése, hatékonyabbá tétele
- Biztonságtechnika és videó megfigyelés
- Jobb lefedettség és biztonság a WiFi-hez képest

Nagyvállalatok

- A helyszíneken dolgozók munkájának segítése, hatékonyabbá tétele
- Rendkívüli biztonság és hitelesítés

Gyors kiépítés, biztonságos hálózat

The image features a vibrant yellow background with a subtle grid pattern. Abstract, glowing yellow lines curve across the scene, creating a sense of motion and depth. The text 'www.alcatel-lucent.com' is centered in a clean, white, sans-serif font.

www.alcatel-lucent.com