



wimax

WIMAX

White-paper

Inuk Olsen

Indholdsfortegnelse

Introduktion.....	2
Anvendelse af WiMAX	2
Hvad består WiMAX af?.....	3
WiMAX-basen	3
WiMAX-modtager.....	3
Backhaul	4
Teknisk information.....	4
IEEE 802.16 Standard.....	4
Fysiske lag.....	4
Spectrum allocation.....	4
Media Access Control lag	5
Mobility Support.....	6
LOS og NLOS	7
Hvad skete der af WiMAX?.....	8
Kildemateriale	9

Introduktion

WiMAX er en forkortelse for (Worldwide Interoperability for Microwave Access) og som hører under IEEE 802.16 standarden. WiMAX er lavet for at levere "last mile" trådløs bredbåndsadgang som et alternativ til kabel og DSL. Den konkurrerer med LTE Advanced standarden.

I starten var båndbredden designet til at give 30 til 40 Mbit/s og efter 2011 opdatering af standarden kan man komme op på 1 Gbit/s for stationære baser. Rækkevidden kan komme op på 50 kilometer i radius.

Der er to varianter af WiMAX:

Fixed WiMAX og Mobile WiMAX.

Fixed WiMAX er udviklet under IEEE 802.16-2004 standarden og er optimeret til faste og flytbare applikationer i LOS og NLOS miljøer. Mobile WiMAX er udviklet under IEEE 802.16e standarden og er primært brugt til bærbare og mobile applikationer i NLOS miljøer. Dog kan Mobile WiMAX også bruges til faste og flytbare applikationer.

WiMAX MAC (Media Access Control) underlag understøtter point-to-multipoint (PMP) og eventuelt mesh topologi. I PMP-tilstand, trafik forekommer kun mellem Base Station (BS) og abonnenter Stations (SS), mens i mesh-tilstand, kan trafikken forekomme direkte mellem SS'er. WiMAX understøtter trafikplanlægning, allokering dynamisk båndbredde og QoS (Quality of Service) pr tjeneste flow, som garanterer enhver form for trafik vil blive behandlet med tilhørende båndbredde, ventetid, jitter, og prioriterede krav. Derfor kan WiMAX levere VoIP kvalitet, samtidig med at bedste indsats trafik såsom e-mail og web browsing på samme tid.

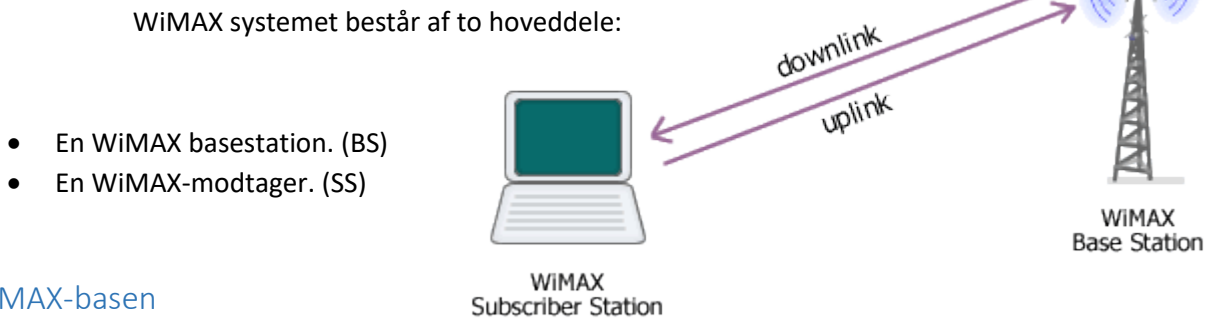
Hver WiMAX trafik er krypteret med DES (Data Encryption Standard) eller AES (Advanced Encryption Standard) til at sikre overførslen via luften. Krypteringsnøglerne bliver fordelt fra BS til SS ved hjælp af PKM (Privacy Key Management) protokol til at sikre, at kun autoriserede SS kan modtage nøglerne. Hver WiMAX bruger enhed er autentificeret ved hjælp af et digitalt certifikat eller SIM (Subscriber Identity Module). Denne måde, WiMAX holder brugeren trafik fra aflytning og beskytter eller tjenesteudbyderen fra at blive offer for båndbredde tyveri af uautoriserede brugere.

Anvendelse af WiMAX

Båndbredden og rækkevidden på WiMAX gør at det er egnet til følgende anvendelsesmuligheder:

- Udbyde mobile bredbåndsforbindelser på tværs af byer og lande gennem en række forskellige enheder.
- Udbyde en trådløs alternativ til kabel og DSL-linjer til "last mile" bredbånd.
- Udbyde triple play. Som er data, telekommunikation (VoIP) og IPTV -tjenester
- Udbyde internetforbindelse som en del af en forretningskontinuitetsplan.
- Intelligente net og måling

Hvad består WiMAX af?



WiMAX-basen

WiMAX basisstationen består af indendørs elektronik og en WiMAX tårn ligesom konceptet til en mobiltelefoni tårn. En WiMAX basestation kan give dækning til et meget stort område op til en radius på 50 km. Enhver trådløs enhed inden for dækningsområdet ville være i stand til at få adgang til internettet.

WiMAX basestationer bruger MAC-laget defineret i standarden, en fælles grænseflade, der gør de netværk driftskompatible og tildeler uplink og downlink båndbredde til abonnenter i henhold til deres behov, på en hovedsagelig realtidsbasis.

Hver basestation har trådløs dækning over et område kaldet en celle. Teoretisk maksimale radius af en celle er 50 km.

WiMAX-modtager

En WiMAX-modtager kan have en separat antenne eller kan være en standalone boks eller et PCMCIA-kort der sidder i en bærbar eller stationær computer eller en anden enhed. Dette kaldes også som customer premise equipment (CPE).

Adgang til WiMAX basestation ligner adgang til et trådløst accesspoint i et WiFi-netværk, men dækningen er større.

En mobil kan også have WiMAX modtager. Den første der kom ud var en HTC MAX 4G, der kom ud i det russiske marked.



Backhaul

En WiMAX tårn station kan tilsluttes direkte til internettet via en høj båndbredde, kabelforbindelse. Det kan også oprette forbindelse til en anden WiMAX tårn ved hjælp af en line-of-sight mikrobølgelink. Backhaul henviser både til forbindelsen fra adgangspunktet tilbage til basestationen og til forbindelsen fra basestationen til hovednettet. Det er muligt at koble flere basestationer til hinanden ved hjælp af high-speed backhaul mikrobølge links. Dette ville også give mulighed for roaming af en WiMAX abonnent fra én base dækningsområde station til en anden, den ligner den roaming der er aktiveret som på mobiltelefoner.

Teknisk information

IEEE 802.16 Standard

WiMAX er baseret på IEEE Standard 802.16e-2005, godkendt i december 2005. Det er et supplement til IEEE Standard 802,16-2004, og så den faktiske standard er 802.16-2004 som ændret ved 802.16e-2005. Derfor behandles disse specifikationer under ét.

Fysiske lag

Original version af standarden, som WiMAX er baseret på (IEEE 802.16) er angivet en fysisk lag der opererer i 10-66 GHz. 802.16a, opdateret i 2004 til 802,16-2004, tilføjede specifikationer fra 2 til 11 GHz-området. 802,16-2004 blev opdateret af 802.16e-2005 i 2005 og bruger scalable orthogonal frequency-division multiple access (SOFDMA), i modsætning til den faste orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM) version med 256 sub-carriers (hvoraf 200 anvendes) i 802.16d. Mere avancerede versioner, herunder 802.16e, bringer også flere antenne støtte gennem MIMO. Dette bringer potentielle fordele i form af dækning, selvinstallation, strømforbrug, frekvens genbrug og båndbredde effektivitet. WiMax har den mest energieffektive blandt LTE og HSPA +.

Spectrum allocation

Der er ingen global licenseret spectrum for WiMAX, men WiMAX Forum har publiceret tre spectrum profiles: 2.3 GHz, 2.5 GHz og 3.5 GHz.

WiMAX profiler definerer channel size. Fixed profile channel size er på 3.5 MHz, 5MHz, 7 MHz og 10 MHz. Mobil channel size er på 5 MHz, 8.75 MHz og 10 MHz.

Media Access Control lag

IEEE 802.16 MAC er designet til punkt-til-multipunkt trådløs bredbåndsadgang. Den primære opgave for WiMAX MAC-lag er at give en grænseflade mellem de højere transportlaget og det fysiske lag.

MAC laget tager pakker fra de øvre lag, disse pakker kaldes MAC service data units (MSDU'ere) og organiserer dem i MAC protocol data units (MPDU'ere) til transmission via luften. For modtagne transmissioner, gør MAC laget det modsatte.

IEEE 802,16-2004 og IEEE 802.16e-2005 MAC design omfatter en konvergens underlag, der kan kommunikere med en bred vifte af højere lag protokoller, såsom ATM TDM Voice, Ethernet, IP, og enhver ukendt fremtidig protokol.

802,16 MAC er designet til punkt-til-multipunkt (PMP) applikationer og er baseret på collision sense multiple access with collision avoidance (CSMA/CA).

MAC indeholder flere funktioner, der er egnede til en bred vifte af applikationer på forskellige mobilitet rater, såsom følgende:

- Privacy key management (PKM) til MAC lag sikkerhed. PKM version 2 inkorporerer støtte til Extensible Authentication Protocol (EAP).
- Broadcast og multicast-understøttelse.
- Manageability primitives.
- High-speed handover og mobilitet management primitives.
- Tre strømstyring niveauer, normal drift, sleep, og idle.
- Header suppression, pakning og fragmentering til en effektiv udnyttelse af frekvenserne.
- Fem service-klasser, unsolicited grant service (UGS), real-time polling tjeneste (RTP'er), non-real-time polling tjeneste (nrtPS), best effort (BE), og Extended realtid variabel rate (ERT-VR) tjeneste.

Disse funktioner kombineret med de indbyggede fordele ved skalerbare OFDMA gør 802,16 egnet til high-speed data og bursty eller isochronous IP applikationer.

Støtte til QoS er en grundlæggende del af WiMAX MAC-lags design. WiMAX låner nogle af de grundlæggende ideer bag QoS design fra DOCSIS kabelmodem standarden.

Stærk QoS kontrol opnås ved at anvende en forbindelse orienteret MAC arkitektur, hvor alle downlink- og uplink-forbindelser styres af serving BS.

WiMAX definerer også et koncept af en tjeneste flow. En service flow er en ensrettet strøm af pakker med et bestemt sæt QoS-parametre, og er identificeret ved en service flow identifier (SFID).

Mobility Support

WiMAX forestiller fire mobilitetsrelaterede scenarier:

- Nomadiske - Brugeren får lov til at tage en fixed subscriber station og gentilslutte til et andet modtagerstation.
- Bærbar - flytbar adgang til en bærbar enhed, såsom et PC-kort, med forventning om en best-effort handover.
- Smpel mobilitet - Abonnementen kan bevæge sig med hastigheder på op til 60 km/t med korte afbrydelser (under 1 sek) under handoff.
- Fuld mobilitet - Op til 120 km/t mobilitet og problemfri handoff (mindre end 50 ms latency og <1% pakketab) understøttes.

WiMAX-netværket blev anvendt til faste og flytbare applikationer og derefter udviklet sig til at understøtte bærbarhed til fuld mobilitet over tid.

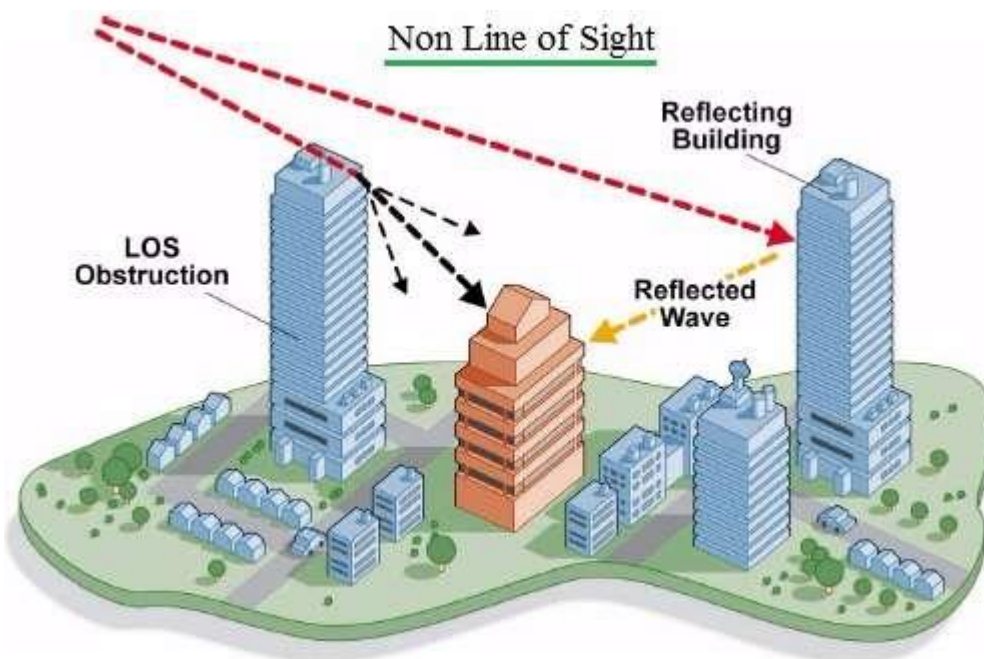
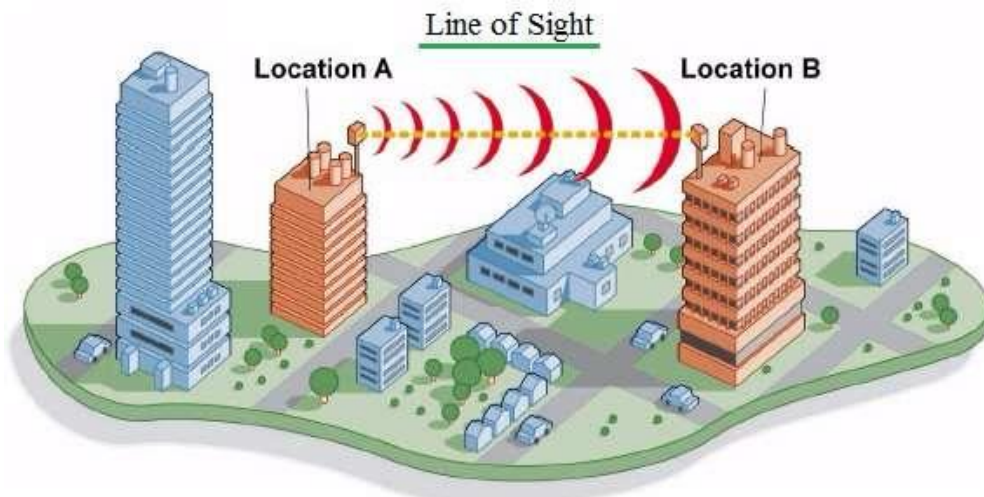
IEEE 802.16e-2005 standard definerer en ramme for støtte til mobilitet management. Især standard definerer signalering mekanismer til sporing abonnent stationer, når de bevæger sig fra dækningen intervallet én basestation til en anden, når aktiv eller som de flytter fra en personsøgning gruppe til en anden, når tomgang.

Standarden har også protokoller til at muliggøre en problemfri overdragelse af igangværende forbindelser fra en basestation til en anden.

Standarden har også protokoller til at muliggøre en problemfri overdragelse af igangværende forbindelser fra en basestation til en anden. WiMAX Forum har brugt rammen er defineret i IEEE 802.16e-2005 at videreudvikle mobilitet ledelse inden for en netværksarkitektur rammer end-to-end. Arkitekturen understøtter også IP-lags mobilitet ved hjælp af mobil IP.

LOS og NLOS

LOS (line of sight) bliver brugt som Point2Point forbindelser og kører noget hurtigere end NLOS (non line of sight), som bliver brugt mellem Point2Multipoint forbindelser.



Hvad skete der af WiMAX?

LTE tog over og WiMAX blev udfaset for det meste af verden.

Kildemateriale

<https://www.tutorialspoint.com/wimax/index.htm>

<https://en.wikipedia.org/wiki/WiMAX>

<https://da.wikipedia.org/wiki/WiMAX>

http://www.conniq.com/InternetAccess_WiMAX.htm

http://cdn.intechopen.com/pdfs/31299/InTech-The_wimax_phy_layer.pdf

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_devices_with_WiMAX

<http://www.zdnet.com/article/htc-announces-worlds-first-gsmwimax-mobile-phone/>

<http://mwr.com/blog/whatever-happened-wimax>

<http://www.rfwireless-world.com/Terminology/LOS-vs-NLOS-wireless-channel.html>