

**AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA  
KOMMUNIKATSIYALARINI RIVOJLANTIRISH  
VAZIRLIGI  
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI  
UNIVERSITETI FARG'ONA FILIALI**

“Kompyuter injiniring” fakulteti

“Axborot texnologiyalari” kafedrası

“Tarmoqlarni rejalashtirish” fanidan

# REFERAT

Bajardi:

Sobirjonov B

**2012- Farg'ona**

# Lokal, hududiy va global tarmoqlar, muloqot protokollari, simsiz va sanoat tarmoqlari

## Reja:

- 1) Lokal, xududiy va global tarmoqlar.
- 2) muloqot protokollari.
- 3) simsiz va sanoat tarmoqlari.

## Ishning maqsadi:

Tarmoqlar bilan ishlashni mustahkamlash, ularni qanday ishlashini o'rganish, muloqot protokollarini o'rganish, simsiz va sanoat tarmoqlari bilan tanishish va ulardan qanday foydalanishni o'rganish.

## Nazariy qism:

Lokal tarmoqlar. Global va xududiy tarmoqlar. Muloqot protokollari. Simsiz va sanoat tarmoqlari.

## Lokal kompyuter tarmog'i

Hududiy taqsimlanishi jixatidan kompyuter tarmoqlarini uch guruhga ajratish mumkin.

1. Lokal tarmoqlar (**LAN–Local Area Network**), bir korxonada, muassaning bir yoki bir nechta yaqin binolardagi ob'ektlarni bog'laydi. Lokal tarmoqdagi kompyuterlar orasidagi masofa uncha katta emas, agar radiokanal aloqasidan foydalansa 20 kmni tashkil qiladi.

Lokal tarmoqda kompyuterlarni birlashtiruvchi sim (kabel) sifatida qalin koaksil, ingichka koaksil, juft-juft qilib o'ralgan (toking Ring «vitaya para») optik to'qima (tola) simlari ishlatilishi mumkin.

Kompyuter tarmog'i maxsus operatsion tizim boshqaruvida ishlaydi. Hozir ko'p ishlatilayotgan Windows-95 operatsion tizim tarkibida lokal tarmoqda ishlash imkonini beruvchi dasturlar mavjud.

Lokal kompyuter tarmoqlari boshqa kompyuter tarmoqlari turlaridan quyidagi xususiyatlari bilan farq qiladi:

1. O'zining o'lchamlari ;
2. Axborot almashish texnologiyasi bilan;
3. Topologiyasi (tuzilishi) bilan

Lokal kompyuter tarmog'ining o'lchamlari uncha katta bo'lmaganligi sababli, ular o'ziga xos dizayniga ega bo'lishi mumkin. Ko'p hollarda ular bitta kabeldan tashkil topgan axborot tashish texnologiyasiga ega bo'ladi. Lokal kompyuter tarmog'ining axborot uzatish tezligi 10 Mb/sek dan 100 Mb/sek gacha bo'ladi.

Lokal kompyuter tarmog'ining topologiyasi ko'p hollarda quyidagi ikki ko'rinishga ega bo'ladi: **to'g'ri chiziq**li topologiya va **aylana** ko'rinishli topologiya. Bunday bir topologiyada istalgan kompyuter ishlab turgan bo'lishi mumkin, hozirgi onda ishlab turgan, ya'ni tarmoqqa axborot jo'natayotgan kompyuter **мастер** deyiladi.

Master ishini qolgan kompyuterlar kutib turadi. Shuning uchun 2 ta kompyuter bir vaqtning o'zida axborot jo'natish hollarini bartaraf etish rejimi statsionar va dinamik rejim bo'lishi mumkin. Axborot jo'natish mexanizimi markazlashtirilgan va markazlashtirilmagan bo'lishi mumkin. Har qanday kompyuter tarmog'idan foydalanishning shu tarmoqqa xos qoidalari, ya'ni **protokollari** ishlab chiqilgan.

## 2. Shahar miqyosidagi kompyuter tarmoqlari (**Metropolitan Area Networks MANs**).

Shahar miqyosidagi kompyuter tarmoqlari umuman olganda Lokal kompyuter tarmoqlariga o'xshash bo'lib, ishlash texnologiyasi deyarli bir xil.

Odatda MANlarga qo'shni ofislar birlashtiriladi. Yoki shahar miqyosidagi korxonalar ofislari birlashtiriladi. MANlar xususiy tarmoqlar bo'lishi mumkin. MANlarni Lokal televizion tarmoqlarga ham ulash mumkin. MANlarning alohida kategoriyalariga bo'linishi sabab shundaki, ular uchun xalqaro standartlar ishlab chiqilgan. Bu standartning nomi **DQDB** (Distributed Queue Dual Bus)-tarkatilgan navbat ikqilangan kanal, magistral. DQDB –standarti bo'yicha kompyuterlarni tarmoqqa ulash sxemasi quydagicha bo'ladi. Bu sxema 2 ta bir xil magistrantdan iborat bo'lib, bo'larga tarmoqqa kiradigan kompyuterlar kiradi. Har bir magistral axborotlarni jo'natish qurilmasiga ega bo'ladi. Bu qurilma **head–end** (boshi-oxiri) deyiladi.

Har bir kompyuterdan bu kompyuter o'ng tomonga joylashgan kompyuterlarga axborot jo'natish uchun yuqori magistraldan foydalanishga to'g'ri keladi. Chap tomondagi kompyuterlarga ma'lumot yuborish uchun esa quyi magistraldan foydalanish kerak.

MANlarni asosiy xususiyati shundan iboratki, axborotlarni keng ko'lamda tarqatish imkoniyatlari bor, bu kompyuter tarmog'i o'ziga xos dizaynerga ega bo'ladi. MANlarni topologiyasi regulyar (to'g'ri) sxemada bo'ladi.

## **Global kompyuter tarmoqlari (Wide Area Networks, WANs )**

Texnologiyasi, miqyosi bilan kompyuter tarmoqlari bir–biri bilan farq qiladi. Odatda keng zonali kompyuter tarmoqlari bir kichikroq mamlakat, yoki kichikroq qit‘a miqyosida ishlatiladi.

WANlar foydalanuvchilar masalalarini yechishga mo‘ljallangan kompyuterlar kolleksiyasidan tashkil topadi. Kelgusida bu kompyuterlarni asosiy kompyuterlar yoki (host computers) **host** deb yuritimiz.

**WAN** larda host (asosiy) kompyuterlar bir-biri bilan kommunikatsiya tizim osti deb ataluvchi tizim osti bilan ulanadi. Kompyuter tarmog‘ining kommunikatsiya tizim osti **subnet** deb ataladi.

**Subnet**ning asosiy vazivasi–tarmoqdagi asosiy kompyuterlar orasida aloqa o‘rnatishdan, ya‘ni tarmoqdagi bir kompyuterdan ikkinchi asosiy kompyuter axborot uzatishdan iboratdir. Keng zonali kompyuter tarmoqlarida–WANlarda quydagi ikkita tushunchani ajratib takidlab o‘tamiz.

1. Aloqa tarmoqlari (Subnet)
2. Tarmoqning amaliy masalalarini yechishda qo‘llaniladigan qismi, ya‘ni host (asosiy) kompyuterlar.

Bu 2ta tushunchani bir-biridan ajratish WANlarni loyخالashni, ya‘ni ularni dizaynini soddalashtirish imkoniyatini beradi. Ko‘p hollarda komutatsiya yoki aloqa Subneti quydagi 2ta har xil kompyuterlardan iborat bo‘ladi:

1. Uzatish tarmoqlari (liniya peredachi)
2. Boshqa aloqa tarmog‘iga ulash elementlari.

Uzatish tarmoqlarining vazifasi aloqa axborotlarini uzatish, ya‘ni bitlarni uzatishdan iborat).

Axborotlarni bitta asosiy kompyuterdan boshqa asosiy kompyuterlarga o'zatiladi. Bu alohida aloqa tarmog'ining vazifasi. Bitta aloqa tarmog'ini boshqa aloqa tarmog'i bilan ulaydigan elementlarning vazifalari bir aloqa tarmog'ini boshqa aloqa tarmog'i bilan ulashdan iboratdir. Bu vazifani, ya'ni bir tarmoqni ikkinchi tarmoq bilan ulash vazifasini maxsus moslashtirilgan kompyuterlar bajaradi. Tarmoqlarni ulash elementiga kiruvchi tarmoqdan axborot kelganda ulash elementi kelgan axborotni jo'natish uchun chiqish tarmog'ini tanlashi kerak. Tarmoqlarni ulaydigan kompyuterlarni **router** deb qabul qilamiz.

Router – yo'naltiruvchi, marshrutizator degan manoni bildiradi.

Lekin asosiy kompyuterlar har doim LANlarga ulangan bo'lishi shart emas. Agar bitta router dan jo'natilgan axborot, ikkinchi router yetib borishi uchun orada 2-3 ta routerlardan utsa, tabiiyki, jo'natilgan axborot oralikdagi routerlarga kelib kiradi. Ma'lumki bu oralik routerda saqlanib turishi mumkin, keyin chiqish yo'li bush bo'lganda jo'natiladi. Axborotni bir routerdan boshqaga yetib borish modeli 2 nuqtali model deyiladi (**Point to point**). Bu modelda axborot jo'natuvchi va axborot qabul qiluvchi bor.

Katta xajimga ega bo'lmagan axborotlar va o'zaro teng bo'lgan axborotlar adabiyotda **cellular** deyiladi. Keng zonali kompyuter tarmog'ining WANlarni topologiyasi irregulyar (noto'g'ri) sxemada bo'ladi.

### **Wi-Fi технологиялари**

Бу компьютерларни локал тамоққа боғлаш ва Интернетга уланишнинг замонавий симсиз технологиясидир. Wi-Fi (инг. *Wireless Fidelity* – “Симсиз аниқлик”) – IEEE 802.11 стандартидаги симсиз тармоқлар учун Wi-Fi Alliance савдо ҳисобланади. IEEE 802.11 стандартига мос келувчи исталган қурилма Wi-Fi Alliance да синовдан ўтиши ва мувофиқ тарзда сертификат олиши ҳамда Wi-Fi логотипини қўллаш ҳуқуқига эга бўлиши мумкин.

**Тарихи.** Wi-Fi 1991 йилда Нивегейн, Нидерландияда NCR Corporation/AT&T (Lucent Technologies ва Agere Systems) томонидан яратилган. Бу маҳсулот дастлаб кассага хизмат кўрсатиш тизимига мўлжалланган бўлиб, бозорга Wave LAN маркаси остида чиқарилган ҳамда 1 дан 2 Мбит/с тезликда маълумот жўнатишни таъминлаган. Wi-Fi ихтирочиси — Вик Хейз (*Vic Hayes*) IEEE 802.11b, IEEE 802.11a ва IEEE 802.11g каби стандартлар ишлаб чиқувчилар жамоаси таркибида эди. 2003 йилда Вик Agere Systems дан кетади. Agere Systems Wi-Fi маҳсулотлари арзон бўлишига карамай қийин бозор шароитида рақобатлаша олмади. Агеренинг 802.11abg all-in-one чипсети (код номи: WARP) жуда кам миқдорда сотилди ва 2004 йил охирига келиб Agere Systems Wi-Fi бозоридан чиқиб кетди.

2009 йил 11 сентябрда IEEE 802.11n стандарти тасдиқланди. Уни қўлланиши 802.11g стандарти қурилмаларига (максимал тезлик 54 Мбит/с) нисбатан 802.11n режимида бошқа 802.11n қурилмалари билан фойдаланилганда амалий жихатдан маълумотларни узатиш тезлигини тўрт баробар ошишига олиб келади. Назарий жихатдан 802.11n маълумотларни 600 Мбит/с тезликда узатишни таъминлашга қодир.

**Ишлаш томоиллари.** Одатда Wi-Fi тармоғи схемаси камида битта уланиш нуқтаси ва камида битта миждан таркиб топади. Шунингдек иккита миждоз уланиш нуқтаси фойдаланилмаётганда миждозлар тармоқ адаптерлари воситасида “тўғридан-тўғри” боғланишса нуқта-нуқта (Ad-hoc) режимида уланишлари ҳам мумкин. Уланиш нуқтаси ўзининг тармоқ идентификатори (SSID) ни махсус сигнал пакетлари орқали ҳар 100 мс давомида 0,1 Мбит/с тезликда жўнатиб туради. Шунинг учун 0,1 Мбит/с - Wi-Fi нинг энг кичик маълумот узатиш тезлиги ҳисобланади. SSID тармоғини билган холда миждоз ушбу уланиш нуқтасига боғлана олиш-олмаслигини аниқлаб олиши мумкин. Агар қабул қилгич иккита бир хил SSID эга бўлган уланиш нуқталари хизмат кўрсатиш ҳудудига тушиб қолса, улардан қайси бирининг сигнал даражаси юқори бўлса ўшани танлайди. Wi-

Fi стандарти мижозга уланиш учун мезонларни (критерий) тўлиқ танлаш эркинлиги беради.

Аммо стандарт Wi-Fi симсиз локал тармоқларини қуришнинг барча томонларини изохлаб бермайди. Шунинг учун ҳар қайси жихоз ишлаб чиқарувчи компания бу масалани у ёки бу нуқтаи-назарга асосланган ҳолда ўзича ҳал этади. Шу сабабли симсиз локал тармоқларни қуришнинг усуллари классификацияларига зарурият юзага келади.

Уланиш нуқталарини яхлит тизимга бирлаштиришнинг қуйидаги усуллари келтириш мумкин:

- Автоном уланиш нуқталари (шунингдек мустақил, марказлаштирилмаган, ақлли деб ҳам аталади)
- Контроллер (назоратчи) бошқаруви остида ишлайдиган уланиш нуқталари (шунингдек “енгил”, марказлаштирилган деб ҳам аталади)
- Назоратсиз, лекин автоном бўлмаган (назоратчисиз бошқариладиган)

Симсиз локал тармоқларни ташкиллаш ва радиоканалларни бошқариш усуллари бўйича қуйидагиларни келтириш мумкин:

- Радиоканалларни статик созлаш бўйича
- Радиоканалларни динамик (мувофиқлик) созлаш бўйича
- “Қатламлашган” ёки кўп каналли радиоканаллар тузилмаси бўйича

**Wi-Fi афзалликлари.** Қуйида Wi-Fi нинг асосий афзалликларини келтириб ўтамиз:

- Кабел ётқазмасдан тармоқни ростлаш имконини беради ва тармоқни кенгайтириш сарф-ҳаражатлари қийматини камаййтиришга олиб келади. Кабелни давом эттириш мумкин бўлмаган жойларда, масалан, тарихий қийматга эга бўлган иморат ва бинолар ичкарисида симсиз тармоқлар орқали хизмат кўрсатилиши мумкин.

- Мобил қурилмаларни тармоққа уланиш имконини беради
- Wi-Fi қурилмалари бозорда кенг тарқалган. Қурилмани Wi-Fi логотипи билан мажбурий сертификатлаш туфайли қурилманинг мутаносиблиги кафолатланади.
- Маълумотларни узатиш вақтида Wi-Fi қурилмаларидан нурланиш даражаси уяли телефонларга нисбатан икки баробар кам.

**Wi-Fi камчиликлари.** Частота диапазони ва эксплуатациявий чекланишлар турли давлатларда бир хил эмас. Кўплаб Европа давлатларида АҚШ да таъқиқланган қўшимча иккита канал рухсат этилган, Японияда бўлса юқори қисм диапазонли яна бир канал мавжуд, бошқа давлатлар, масалан, Испанияда паст частотали каналларни ишлатиш таъқиқланади. Бундан ташқари бир қатор давлатлар, масалан, Россия, Белорусия ва Италияда иморат ташқарисида ишлайдиган барча Wi-Fi тармоқларни ёки Wi-Fi операторларини рўйхатдан ўтиши талаба этилади.

- Россияда 100 мВт (20 дБм) дан юқори шароитда ишловчи уланиш нуқталари, шунингдек ЭИИМ (Самарали изотроп нур тарқатувчи қувват) ли Wi-Fi адаптерлари рўйхатдан ўтишлари лозим.
- Шифрлашнинг энг машхур стандарти бўлган WEP тўғри конфигурация (созланган) қилинган бўлса ҳам алгоритмнинг кучсизлиги сабали осон бузиб кирилиши мумкин. Янги қурилмалар маълумотларни мукамалроқ шифрлаш протоколи WPA ва WPA2 ни қўллай олсада кўплаб уланиш нуқталари қўллай олмайди ва алмаштирилишни талаб этади. 2004 йил июнда қабул қилинган IEEE 802.11i (WPA2) стандарти янги қурилмаларда мавжуд бўлган хавфсизлик схемасини янада қулай бўлишига олиб келди. Иккала схемалар ҳам аввалги фойдаланилган паролдан кўра чидамлироқ парол қўллашни талаб этади. Кўплаб ташкилотлар тармоқ хужумларига қарши химояланиш учун қўшимча шифрлаш(масалан VPN)дан фойдаланади.

## WiMax технологиялари

Ҳозирги кунда бутун дунёда симсиз алоқага талаб ва ундан фойдаланиш юқори даражада ўсмоқда. Симсиз алоқадан фойдаланишда маълумот олишда (ёки қабул қилишда) симли алоқага нисбатан қулайлиги ва юқори даражадаги самаралигига эришилади. Wi-Fi тармоғи асосан кичик ҳудуддаги шу жумладан, битта ёки иккита локал тармоқ (ёки 2 та масофаси юз метрдан ошмаган корпоратив тармоқларни симсиз алоқа орқали улаш)ни симсиз алоқа орқали бирлаштириш мақсадида ишлатилади.

Лекин бу технология бир қанча ноқулайликларга эга:

- симсиз алоқа (ҳаракат) радиусининг кичиклиги
- глобал тармоққа уланишда бир қатор тўсиқларга дуч келиши ва бошқалар.

Тармоқ уланиши имкониятлари қанчалик юқори бўлишига қарамасдан, куйидаги 3 та асосий тармоққа қўйиладиган талабларни бажариш қийин, булар: юқори ўтказувчанлик қобилияти, ишончилиги ва мобиллиги.

Йуқоридаги камчиликларни бартараф қилиш мақсадида симсиз алоқа тармоғининг кейинги авлоди WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access, IEEE 802.16 стандарти асосида) ишлаб чиқилди. WiMax технологиясини кенгайтириш ва ривожлантириш мақсадида 1999-йилда WiMax-форуми очилди.

Бу форумга: Nokia, Harris Corporation, Ensemble, Crossspan ва Aperto каби фирмалар форум таркибига қўшилди. 2005-йилнинг май ойига қадар 230 дан ортиқ дунёнинг турли хил нуқталаридан фирма ва компаниялар форум таркибига аъзо бўлди. Худди шу йилнинг жаҳон сездиди (World Summit on Information Society — WSIS) WiMax технологиясига қуйидаги талаблар қўйилиб улар устида ишлар бошланди. WiMax технологиясига қуйидаги талаблар қўйилди:

1. Катта бўлмаган ҳудудларга шу қатори ажратилган раёнлар, четки (четлаштирилган) объектлар WiMax технологияси асосида коммуникация ва ахборот хизматларидан фойдаланишга эга бўлиши, ривожланаётган давлатлардаги 1,5 миллион аҳолини шу ҳисоб ичидан 100 та одам АТС ларга уланмаган ва йирик шаҳарлар билан симли алоқа орқали ахборот, маълумот алмашиш шароитига эга бўлмаган аҳолини коммуникация ва ахборот хизматларидан фойдаланиш имкониятини яратиш.
2. WiMax технологияси орқали йер куррасидаги аҳолининг тенг ярмини коммуникация ва ахборот хизматларидан фойдаланишга эришиш. Шу қатори, 2005-йилнинг ҳисобига кўра йер куррасида интернет тармоғидан фойдаланувчилар сони 960 млн кишини ташкил этади (йер куррасидаги аҳолининг 14,5% фоизидир).

WiMax технологиясининг асосий мақсадларидан бири универсал симсиз алоқа орқали катта ҳудудларга ишончли, сифатли коммуникация ва ахборот хизматларидан фойдаланиш шароитини яратиш бўлди. Бу орқали WiMax технологияси қуйидаги фарқларга эга бўлди:

1. Симли алоқа ва йўлдошли алоқа тизимларидаги сервис-провайдерларга иқтисодий томондан эффе́ктивлигини ҳал этиш ва бу орқали фақат потенциал абонентларга эришибгина қолмай, балки бир жойдан фойдаланувчи, (стационар) абонентлар сонини ошириш билан бирга уларга

коммуникация ва ахборот хизматларидан фойдаланишни сифатли йўлга кўйиш.

2. Симсиз алоқа тизимлари бошқа симли технологиялар билан мослашувчанлиги. Бу орқали симсиз алоқа майдонини кенгайтириш (масштабластириш) имконияти пайдо бўлади.
3. Ўрнатиш, уланиш содда архитектураси бу орқали унга кетадиган харажатларни камайтирилишига олиб келади.
4. Радиоалоқа тизимларида алоқа қамраб олиш ҳудуди узоклиги муҳим ҳисобланади. Ҳозирги даврда юқори майдонларга мўлжалланган кўп симсиз алоқа тармоқларида объект ва тармоқ оралиғида тўғридан-тўғри кўринишга эга бўлиши керак. WiMax технологиясида эса OFDM технологияси қўлланганлиги сабабли тўғридан-тўғри кўриниш йўқ бўлганда ҳам абонент ва тизим оралиғида алоқа узилмайди. Лекин бу орқали алоқа қамраб олиш ҳудуди бир неча километрга қисқаради.
5. WiMax технологияси таркибида IP протоколлари бўлганлиги сабабли локал ва корпоратив тармоқларда қўлланилиши мумкин.

Симсиз алоқа стандарти тизимларининг солиштириш жадвали. Ишлаш принципи

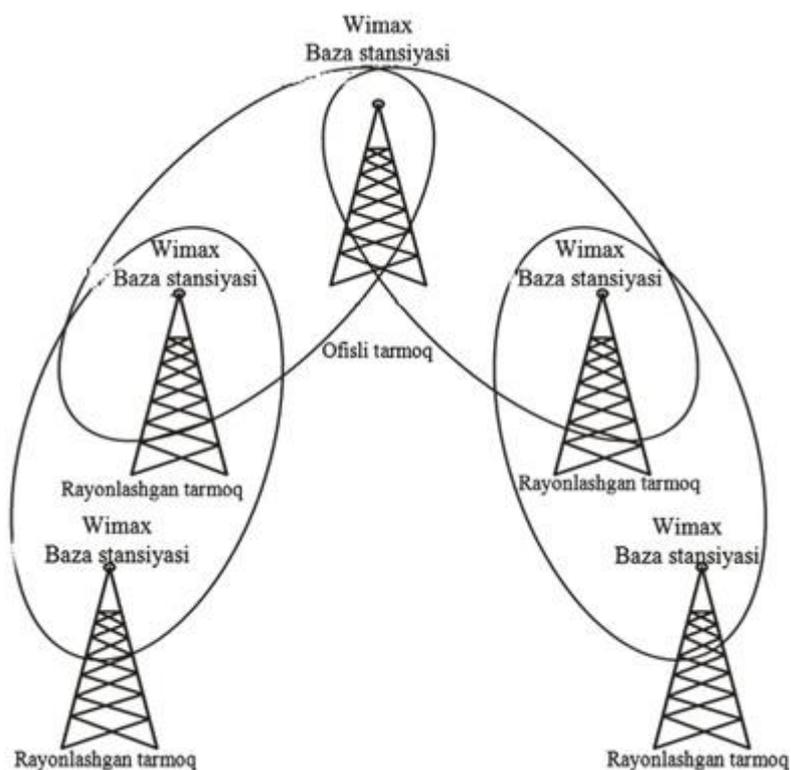
WiMax тизими 2 та асосий қисмдан ташкил топган:

1. WiMax база станцияси, кўп қаватли бинолар юқорисига ўрнатилади.
2. Қабул қилувчи WiMax: антенна қабул қилувчи билан.

База станцияси ва қабул қилувчи абонент антеннаси боғланиши учун ўта юқори частота диапазонидан(ЎЙуСх) фойдаланилади. 2-11 ГГц. Бу боғланиш

агар идеал даражада бўлса, унда маълумот узатиш тезлиги 20 Мбит\с гача бўлади. Бу боғланиш абонент ва сервер орасида тўғридан-тўғри кўриниш талаб этмайди. Бу WiMax база станциясининг ишлаш режими кўпроқ кенг тарқалган (Wi-Fi) симсиз алоқа тизимига ўхириш.

Шуни таъкидлаш жоизки, WiMax технологияси «охирги нуқта» («сўнгги мил») учун ишлатилади, яъни минтақавий тармоқлардаги фойдаланувчиларнинг сўнгги фойдаланувчисигача тўлиқ сифатли хизмат кўрсатишдир. Кўшни станция билан доимий тўғридан-тўғри кўринишда ЎЮЧ(10-66 ГГц) дан фойдаланилган ҳолда радиоалоқа ўрнатилади. Бу усул идеал ҳолатда ишлатилганда маълумот узатиш тезлиги 120 М/биц йетказиш (Идеал ҳолатда бу- Фойдаланувчи ва сервер орасидаги ўзаро тўғридан-тўғри кўриниш) мумкин.



Агар бу кўринишдаги боғланиш тўғридан-тўғри кўриниш бўлмаса, бу тизимнинг ишлаши, маълумот узатиш тезлиги пасайиши мумкин. Лекин бу камчилик бу турдаги боғланишда асосий камчилик ҳисобланмайди (Бу боғланишда асосан сервернинг жойлашган жойи ва фойдаланувчиларнинг сонига ва уларнинг қандай сифатли ёки сифациз технология билан таъминланганлигига боғлиқ).

Кейинги принциплардан бири — бу мобил алоқаси базалаштирилган принцип, бу принцип ҳам симсиз алоқанинг эстафетали режимидаги ишлашини таъминлайди. Бу тармоқ асосан тоғли массивлардаги жойларда симсиз алоқадан фойдаланишга мўлжалланган.

Мобил базалаштирилган тармоқ

IEEE 802.16 стандарти тузилмаси мобил алоқа тизими тузилишига ўхшашдир: Бу йерда ҳам база станцияси мавжуд бўлиб, 50 км радиус кенглигида ва уларни тўғридан-тўғри кўриниш бўлиши учун майдоннинг энг юқори қисмига ўрнатиш шарт эмас, турар жойлар юқорисига (ёки бинолар тепасига) ўрнатиш мумкин. Фақатгина ўзаро боғланиш радиусида тўғридан-тўғри кўринишга эътибортибор бериш зарур.

Бу боғланиш локал ва раёнлашган тармоқларнинг инфратузилмасини сақлашга ёрдам беради.

Ишлаш принципи

Фихэд WiMax — фиксирлашган кириш.

Номадис WiMax — сеансли кириш.

Портаблэ WiMax — қайтадан жойлаштириш режими бўйича кириш.

Мобилэ WiMax — мобиллашган кириш.

Фихэд WiMax — (Фиксирлашган кириш).

Фиксирлашган кириш ўз навбатида, кенг полосали алтернатив технология орқали ишлаши мумкин (xDSL, T1 ва б.). Бу стандарт 11-66 ГГц частота диапазолида ишлайди. Бу частота диапазоли кичик тўлқинларнинг катта сўниши ҳисобига юборувчи ва қабул қилувчи орасида тўғридан-тўғри кўриниш талаб этади. Бошқа томондан эса радиоалоқанинг энг катта муаммоларидан бири сигнални кўп нурланиш тарқалишидан сақлайди. Шунинг учун бу киришда диапазон кенглиги каттадир, шунинг ҳисобига маълумот узатиш тезлиги 120 Мбит/с га тенг. Бу режим 802.16д стандартига мансуб. Лекин Фихэд WiMax хизматини таклиф этаётган компаниялар ҳозирдан ёки кейинчалик Мобилэ WiMax (мобиллашган кириш) тизимига ўтмоқдалар.

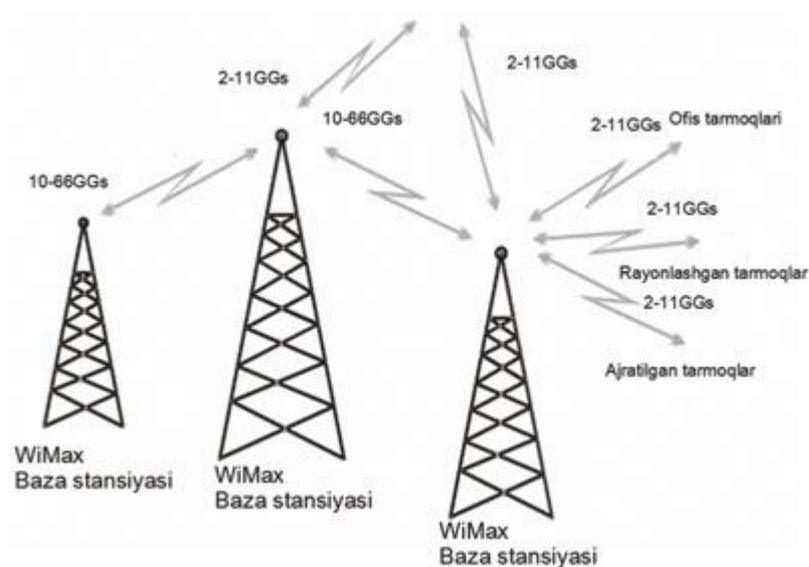
Маълумот узатувчи ва қабул қилувчи орасида тўғридан-тўғри кўриниш.

Номадис WiMax (Сеансли кириш)

Бу кириш орқали абонент ва сервер орасида маълумот юбориш пайтида маълумот бузилишининг олдини олиш ишончилиги кенгрокдир. Бу режим портатив қурилмалар асосида қурилган (ноутбук, чўнтакли компьютер кабилар). Бу режим фойдаланувчи сервер билан мулоқот пайтида электр энергиясини тежашга имкон яратади.

**Portable** WiMax (Қайтадан жойлаштириш режими бўйича кириш)

Бу кириш режимига автоматик тарзда бир базадан бошқа базага узилишсиз уланиш имконияти борлигидадир. Лекин бу режимда чекланиш юзага келган, яъни: абонент қурилмасини қайтадан ҳаракатланиши 40 км/с. Аммо бу турдаги режимни йўл транспортларида ва четки яшаш жойларида қўллаш мумкин. Бу режим мобил алоқа тизимларида ва смартфонларда самаралигига эришди.



### Mobile WiMax (мобиллашган кириш)

Бу режим 802.16э стандарти таснифидадир. Бу кириш режими абонент қурилмаларини 120 км/с кенглик узоқликда жойлаштирилиши мумкин. Бундай режимнинг ҳозирги кунга келиб асосий қулайликлари қуйидагилар:

1. Кўп нурланишли тарқалишдан ишончли ҳимояланганлиги.
2. Йуқори ўтказувчанлик қобилияти.
3. TDD (Time Division Duplex) технологияси билан таъминланганлиги, бу технология орқали ассиметрик трафикларни қайта ишлашга ва антенналарнинг ишлаши қийин бўлган каналларни нормаллаштиради.

4. H-ARQ (Hybrid-Automatic Repeat Request) технологияси билан таъминланганлиги, бу технология абонент сервердан бошқа серверга ўтиш пайтида алоқани узмасдан ишончлилигини таъминлайди.

5. ННО(Network-Optimized Hard Handoff) технологияси билан таъминланганлиги, бу технология орқали 50 миллесекунд ичида абонент ва сервер орасида ишончли ва узвий алоқани таъминлайди ва бошқа технологиялар билан таъминланган. Бир сўз билан айтганда, бу режим ишончли ва мустаҳкам аниқ алоқани таъминлашга эга.

