



MOBIL TARMOQLARNING RIVOJLANISH BOSQICHLARI, PAYDO BO'LISH TARIXI VA UNING KELAJAKDAGI ISTIQBOLLARI

Kilichov Jasur Ruzikulovich

TATU Samarqand filiali oliy toifali o'qtuvchisi

Almardonov Asliddin Faxriddin o'g'li

TATU Samarqand filiali III bosqich talabasi

Annotatsiya: Globallashgan zamonaviy dunyoning ajralmas xususiyati harakatdagi aloqadan keng foydalanish hisoblanadi. Ya'ni mobil qurilma va texnologiyalardan. Hozirgi vaqtda hayotimizni mobil telefonlar va internetsiz tassavur qilish juda qiyin. Kundalik hayotda doimiy foydalanayotgan bu kabi barcha qurilma va xizmatlar birlashib mobil tarmoqlarni tashkil etadi. Oddiy abonatlarga buning qanday tuzulganini qiziq bo'lishi tayin. Ushbu maqolamizda esa mobil tarmoqlarning rivojlanish bosqichlari, paydo bo'lish tarixi va kelajakdagi istiqbollari haqida so'z boradi.

Kalit so'zlar: mobil aloqa, 1G, 2G, 3G, 4G va 5G, texnologiya, internet, LTE, ARM, xizmat, ISDN, IP, keng polasali tarmoq, avlod (generation), GPS, Radiocom-2000, standart, MMS, SMS.

Raqamli mobil aloqa vositalari zamonaviy telekommunikatsiya tizimlari tarkibiga kiruvchi, har qanday masofaga, berilgan sifat parametrlari bilan, turli xabarlarini uzatish va qabul qilishni ta'minlovchi murakkab texnik vositalarning majmuasidan iborat. Radioaloqa – bu xabarni elektromagnit to'lqinlar vositasida simsiz uzatishdir. Radioning ixtirochisi A.S. Popov bo'lib, u birinchi marta 7 may 1895-yilda signalni radio orqali uzatishni amalga oshirdi. O'tgan davr mobaynida radioaloqa sohasi jadal sur'atlar bilan rivojlandi va insoniyat taraqqiyotiga beqiyos ilmiyamaliy, texnika, mudofaa va gumanitar progressni olib kirdi.

Mobil tarmoqlarning biz foydalanayotgan hozirgi ko'rinishi 1980-yillardan paydi bo'lib, rivojlanishni boshlagan. Ungacha ATM va ISDN texnologiyalari orqali abonelar o'rtasida asofaviy aloqa ta'minlangan. Hozirgi kungi mobil aloqa tarmoqlarida ATM va ISDN texnologiyalari negizida tashkil etilgan bo'lib, tarmoq qurilishida ular hali ham qo'llaniladi.

Asenkron uzatish rejimi (ATM) texnologiyasi keng tarmoqli ISDN (B-ISDN) tarmoqlari deb nomlangan integratsiyalangan xizmatlar tarmoqlarining yangi avlodi uchun yagona universal transport sifatida ishlab chiqilgan. Ishlab



chiquvchilarning rejalariga ko'ra, ATM tomonidan taqdim etiladigan bir xillik, bitta transport texnologiyasi bir nechta quyidagi imkoniyatlarni ta'minlay olishidan iborat bo'ladi, ya'ni ushbu texnologiyani iloji boricha ko'p qirrali qilish maqsad qilingan edi.

Asenkron uzatish rejimining texnologiyasining asosiy g'oyasi ancha oldin ilgari surilgan edi - bu atama Bell Labs tomonidan 1968 yilda paydo bo'lgan. O'sha paytda ishlab chiqilgan asosiy texnologiya TDM texnologiyasi bo'lib, u sinxron kommutatsiya texnikasiga ulangan kadrdagi baytlarning tartib raqamiga asoslangan edi. Sinxron uzatish rejimi (STM) texnologiyasi deb ham ataladigan TDM texnologiyasining asosiy kamchiliklari kanallarning umumiy tarmoqli kengligini subkannellar o'rtasida qayta taqsimlashning mumkin emasligidir. Subkanalda foydalanuvchi ma'lumotlari uzatilmaydigan vaqt oralig'ida, jamlangan kanal hali ham nollarga to'ldirilgan ushbu kanalning baytlarini uzatadi.

ISDN texnologiyasi -Ushbu nom 1981 yilda XI CCITT tomonidan taklif qilingan. ISDN-ning asosiy maqsadi - ma'lumotni abonentning simli liniyasi orqali 64 kbit / s gacha tezlikda uzatish va o'rnatilgan telekommunikatsiya xizmatlarini (telefon, faks va boshqalar) taqdim etish. Buning uchun telefon simlaridan foydalanish ikkita afzalliklarga ega: ular allaqachon mavjud va terminal jihozlarini elektr bilan ta'minlash uchun ishlatilishi mumkin. 64 kbit / s standartini tanlash quyidagi mulohazalar bilan belgilanadi. 4 kHz chastota diapazoni bilan Kotelnikov teoremasiga binoan, namuna olish chastotasi kamida 8 kHz bo'lishi kerak. Bu texnologiyaning dastlabki ko'rinishi foydalanuvchilarga sifatli aloqani ta'minlab bergan. ISDN tarmog'i quyidagi tarkibiy qismlardan iborat:

- tarmoq terminali qurilmalari (NT, ingliz Tarmoq terminali qurilmalari)
- chiziqli terminal qurilmalari (LT, Eng. Line Terminal uskunalari)
- terminal adapterlari (TA, eng. Terminal adapterlari)
- Abonent terminallari

Abonent terminallari foydalanuvchilarga tarmoq xizmatlaridan foydalanishni ta'minlaydi. Terminallarning ikki turi mavjud: TE1 (ixtisoslashtirilgan ISDN terminallari), TE2 (ixtisoslashmagan terminallar). TE1 ISDN tarmog'iga to'g'ridan-to'g'ri ulanishni ta'minlaydi; TE2 terminal adapterlaridan (TA) foydalanishni talab qiladi.

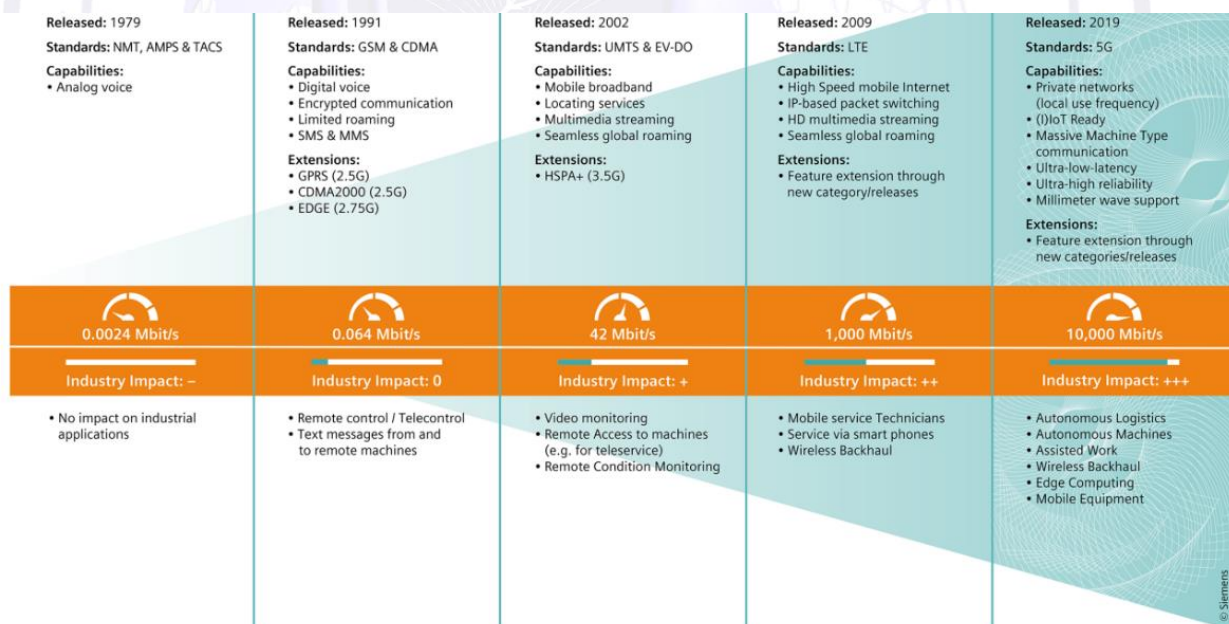
Mobil tarmoqlarning rivojlanish tarixi. Barcha istovchilarga uyali aloqa xizmatlarini taklif etgan birinchi radiotelefon aloqasi tizimi 1946 yilda Sent-Luis shahrida (AQSh) o'z ishini boshladi. Bu tizimda qo'llanilgan radiotelefonlar oddiy



qayd etilgan kanallarni ishlatgan. Agar kanal band bo'lsa, abonent qo'lda boshqa bo'sh kanalga qayta ulangan. Apparatura juda katta va ishlatishda noqulay bo'lgan. Markaziy radiotugun juda katta quvvatli yuqori chastotali signallarni 100 km masofalarga uzatgan.

Turli mamlakatlardan olimlar va muhandislar amaldagi mobil tizimni yanada rivojlantirishgaharakat qila boshlashdi. 1940-yillarning o'rtalarida AT&T Amerika kompaniyasining Bell Laboratories tadqiqotlar markazi butun xizmat ko'rsatiladigan hududni uncha katta bo'lmagan oraliqlarga bo'lish g'oyasini taklif etdi, ular sotalar, (ingl. Cell- yacheyka) deyila boshlandi.

1971-yilda AT&T Bell Laboratories, Murray Hill, N.J. kompaniyalarida AMPS mobil telefon tizimi eng afzal arxitekturasi sifatida sotali tizim konsepsiyasi taklif etildi. G'oya qiziqarli bo'ldi va asosiy stansiyaning katta balandlikka tog'ning ustiga, uning pastroq quvvatli stansiyalari yerga sathiga yaqin kenglikka joylashtirish bo'ldi.



1-rasm. Mobil tarmoq evolutsiyasi

1970-yillarning oxirlarida 5 ta shimoliy yevropa davlatlari - Shvesiya, Finlyandiya, Islandiya, Daniya va Norvegiya uchun yagona sotali aloqa standartini yaratish bo'yicha ishlar boshlandi, u NMT-450 (Nordic Mobile Telephone) nomini oldi va 450 MGs diapazonda ishlash uchun mo'ljallandi. Birinchi NMT-450 tizimlarini ishlatish 1981-yilda boshlandi, lekin bir oy oldin NMT-450 standarti mobil aloqa tizimi Saudiya Arabistonida ishga tushirildi.



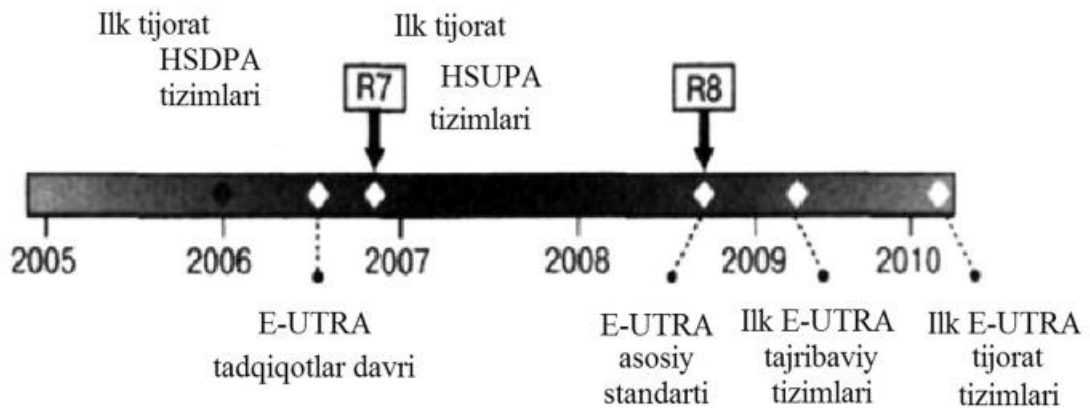
NMT-450 standarti asosidagi tarmoqlar va ularning modifikatsiyalangan versiyalari Avstriya, Gollandiya, Belgiya, Shveysariyada, shuningdek Janubiy-Sharqiy Osiyo va Yaqin Sharq davlatlarida foydalanila boshlandi. Bu standart asosida 1985-yilda 900 MGs diapazonidagi NMT-900 standarti ishlab chiqilgan bo'lib, u tizimning funksional imkoniyatlarini kengaytirishga va tizimning abonentlar sig'imini sezilarli oshirishga imkon berdi.

1983-yilda AQShda qator dala sinovlaridan keyin Bell Laboratories tadqiqotlar markazida ishlab chiqilgan AMPS (Advanced Mobile Phone Service) standarti tarmog'i tijorat ishlatishga tushirildi. 1985 yilda Buyuk Britaniyada milliy standart sifatida AMPS standarti asosida ishlab chiqilgan TACS (Total Access Communications System) qabul qilindi. 1987 yilda sotali aloqa abonentlarining keskin ortishi bilan ishchi chastotalar polosalari kengaytirildi. Bu sotali aloqa standartining yangi versiyasi ETACS (Enhanced TACS) nomini oldi.

Boshqa yevropa davlatlaridan farqli ravishda Fransiyada 1985-yilda Radiocom-2000 standarti qabul qilindi. 1986-yildan boshlab Skandinaviya davlatlarida NMT-900 standarti qo'llanila boshlandi.

Aloqa va signallarga ishlov berish sohasidagi eng yangi texnologiyalar va ilmiy kashfiyotlardan foydalanish 1980-yillarning oxirlariga kelib, mobil aloqa tizimlarini rivojlantirishning yangi bosqichi – signallarga raqamli ishlov berish usullariga asoslangan ikkinchi avlod tizimlarini yaratishga o'tishga imkon berdi, aynan ularga LTE standarti kiradi.

Long Term Evolution (LTE) — mobil aloqa protokoli bo'lib, uni 2004-yilda yaratib, takomillashtirish boshlangan. Ushbu takomillashtirish natijasida, misol uchun, aloqa samaradorligini oshirish, tarmoqlarni tashkil etishdagi xarajatlarni kamaytirish, taqdim etiladigan xizmatlar darajasini mukammallashtirish va kengaytirish, shuningdek, mavjud mobil va keng polosali aloqa protokollari bilan o'zaro hamkorlikni ta'minlab berish imkoniyatlari paydo bo'ladi. LTE standartida ma'lumot olishning nazariy tezligi 326,4Mbit/ sek, uzatishning tezligi esa, 172,8Mbit/sek gacha etishi mumkin.



2-rasm. LTE texnologiyasi rivojlanishining asosiy bosqichlari

LTE texnologiyasi hozirda mobil aloqa rivojining eng yuqori natijasi o'laroq ko'rib, unga tarkibiga asosan rivojlangan keng polasali xizmatlarni taqdim etuvchi, 4G (generation-ing. avlod) va 5G tarmoqlari kiritiladi. Undan oldingi 1G va 2G texnologiyalari quyagi xizmatlarni ATM va ISDN ga asosan taqdim etib borgan.

1G - Birinchi avlod aloqa mobil tarmog'i bo'lib, 1980-1990 yillarda keng foydalanilgan ushbu mobil avlod standarti uchun 150MHz-900MHz chastota diapozonidan foydalanilgan. Polosa kengligi 30Khz ni tashkil etgan va batariya ta'minoti juda kuchsiz bo'lgan. 1G mobil telefoni faqat ovozli ko'rinishda bo'lib, ovozning sifat darajasi ancha past bo'lgan. Mobil qurilmasining o'lchami esa ancha katta va foydalanish qo'pol bo'lgan. Stansiya bilan mobil qurilmasi o'rtasida analog ko'rinishda signal formatidan foydalanib maksimum 2Kbit/s tezlikda ma'lumot almashinilgan.

2G - Ikkinchi avlod aloqa mobil tarmog'i bo'lib, GSM (Global System for Mobiles) standartiga asoslangan 2 avlod mobil standarti 1991-yil birinchi marta Finlandiyada joriy etildi. Bu avlod aloqa jarayonlari uchun 1 avloddan farqli ravishda raqamli signallardan foydalanildi. 900MHz chastota polosa kengligida ishlovchi ushbu standartning ma'lumot uzatish tezligi 64 Kbit/s gacha oshirish imkoniyati ishlab chiqildi. 2G tarmoqlari foydalanuvchilarga ovozli, matnli, rasmlil va MMS (multimedia message) xizmatlarini yuqori sifatda taqdim eta oldi.

3G ya'ni uchinchi avlod mobil aloqa tarmoqlari 2000-2010-yillar oralig'ida dunyo miqyosida keng foydalanildi va ularda foydalanilgan terminallar smartfonlar deb nomlandi. 1 va 2 avlod taqdim etgan xizmatlarga qo'shimcha video qo'ng'iroqlar ham ushbu avlod tomonidan qo'llab quvvatlandi. Aloqa



almashish tezligi juda tez, qo'shimcha xizmatlari ko'paygan va mobil TV xizmatlarini o'zida jamlagan 3G tarmoqlari 1.6- 2.0 GHz chastota diapozonida ishlaydi. Bunday mobil aloqa tarmoqlarining o'tkazish polosasi 100Hz va keng polosali tarmoq ham deb nomlanadi.

4G – to'rtinchi avlod texnologiyasi. 2000-yildan oldi to'rtinchi avlod mobil texnologiyalarini rivojlantirish va joriy etish masalalari boshlangan bo'lsa, birinchi marta 2009-yilning oxirida Stokgolm va Oslo shaharlarida TeliaSonera operatori 4G tarmog'ini ishga tushirdi. Undan keyin dunyoda Finlandiya ikkinchilardan bo'lib, 4G tarmog'ini ishga tushirdi. 4G tarmog'ida ma'lumot uzatish tezligi 100Mb/s-1Gb/s gacha etishi mumkin. Shuningdek, 1G-3G mobil tarmoqlari qo'llab quvvatlagan barcha xizmatlariga qo'shimcha mobil multimedia, global mobillilik, integrasiyalangan simsiz yechimlar, shaxsiylashtirilgan xizmatlar va boshqa xizmatlar to'plamini qo'llab quvvatladi. 4G tarmoqlari 2GHz -8GHz chastota diapozonida ishlaydi va polosa kengligi 100MHz teng. Ma'lumot uzatish tezligi juda yuqori va IP texnologiyasini to'liq qo'llab quvvatlaydi. Batariya quvvati talab dajarasida ishlay oladigan 4G smartfonlar orasidagi axborot xavfsizligi darjasida yuqori va xizmat ko'rsatish sifafi (QoS) talab darajasida ishlab chiqarildi.



3-rasm. Mobil tarmoq avlodlarining umumiy hususiytlari.

Mobil tarmoq va qurilmalarning kelajakdagi istiqbollari. Abonetlarning ortib borayotgan talablarini qondirish uchun ularning yangi 5 G va 6 G avlodlarini yaratish hamda rivojlantirish bilan bog'lanadi. Hozirda 5G texnologiyasi allaqachonlar tadbiiq etilgan bo'lib, ko'plab yangi ishlab chiqarilgan mobil qurilmalar ushbu texnologiyani qo'laydi.



Beshinchi avlod mobil aloqa texnologiyasi – telekommunikatsiya sohasida, 5G uyali aloqa kompaniyalari tomonidan 2019 yilda global miqyosda tarqalishni boshlagan uyali aloqa tarmoqlari uchun beshinchi avlod texnologiyasi hisoblanadi. Bugungi kunda yuqori tezliklarda ma'lumot uzatish va boshqa ko'plab imkoniyatlarni qo'llab quvvatlovchi zamonaviy 4G aloqa tarmoqlarining davomchi sifatida 5G tarmoqlari rivojlantirilmoqda.

Butun dunyo bo'ylab operatorlar, shu jumladan AT&T Inc, KT Corp va China Mobile, beshinchi avlod (5G) simsiz texnologiyasini to'liqligicha yaratish va joriy etishga intilmoqda. 5G aloqa tarmoqlari 100Gbit/s tezlikda ma'lumot uzatish imkoniyati qo'llab quvvatlaydi, bu degani 4G texnologiyasi taqdim etayotgan mavjud tezlik bilan taqqoslaganda 100 marta katta tezlik degani. Oldingi mobil aloqa avlodlaridan farqli 5G tarmoqlari 1G-4G bo'lgan barcha turdagi xizmatlarni ajoyib sifat darajasida va uzatish tezligida qo'llab quvvatlaydi.

Hozirda 5G ning davomchisi sifatida ko'rilayotgan 6G texnologiyasi ustida dunyoning qator rivojlangan davlatlari ish olib bormoqda. Doyimgidek birinchi qatorlarda Janubiy Koreya, Xitoy, Yaponiya va AQSh 6G texnologiyasini yaratish va joriy etish bo'yicha tadqiqotlarni faol davom ettirishmoqda.

Hozirda abonetlarning ehtiyojlarini 4 G va 5 G to'liq qondirayotgani va texnologiyalarga sarfangan mablahtlar o'znini to'liq qoplamagni bois 6G ni yaqin 2028- va 2030-yillardan boshlab tadbiq etish rejalashtirilgan. Shu bilan birga hali ko'plab davlat va hududlarga hali 3 G va 4G texnologiya qurilmalari yetib bormaganini ham inobatga olish lozim bo'ladi, Shunday bo'lsada 6G texnologiyasi Yaponiyada ishga tushirilib, sinab ko'rilyotgani haqida ma'lumotlar ham uchraydi. 6 G o'zidan oldingi 4G VA 5G texnologiyalariga asoslanib, internet tezligi bir necha barovar oshirilib taqdim etilishi kutilmoqda.

Xulosa o'rnida aytadigan bo'lsak mobil tarmoqlar rivojlanishida 1G dan 4 G gacha bo'lgan texnologiyalar orasida quyidagi yutuqlarni ko'rish mumkin:

- 1G: Faqat ovozli ma'lumot uzatish;
- 2G: qo'shimcha SMS va MMS xizmatlari;
- 3G: Keng polasali tarmoqlar, video qo'ng'iroqlar va mobil internet
- 4G: LTE standartining yuqori tezlikdagi imkoniyatlari

Amalga 2019-yilda taqdim etilgan va foydalanilayotgan 5 G texnologiyasi hamda



6 G texnologiyalari esa 4 G dan tezliklari bilan farq qilib, ular taqdim etgan imkoniyatlar shu bilan farqlanadi. Lekin kelajakda 6 G mutloq yangi imkoniyat va hususiyatlar bilan taqdim etilishi ham ehtimoldan yuroq emas.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. James F. Kurose, Keith W. Ross “A Top-Down Approach: Computer Networking”, 2017y. Pearson Education Limited
2. Н.А. Олифер, В.Г. Олифер “Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы” Пятое издание, издатель Питер, 2016
3. Andrew S. Tanenbaum. Computer Networks, Fourth Edition. Publisher; Prentice Hall, 2011.
4. Musaev M.M. “Kompyuter tizimlari va tarmoqlari”. Toshkent.: “Aloqachi” nashriyoti, 2013 yil. 8 bob. 394 bet. – Oliy o’quv yurtlari uchun qo’llanma.
5. Xolmanova, Z. (2020). Kompyuter lingvistikasi. Nodirabegim:.-Toshkent, 247.
6. Ватаманюк А. Создание, обслуживание и администрирование сетей. СПб.: Питер. 2010 – 282 с.
7. Гук М. Энциклопедия. Аппаратные средства локальных сетей. - СПб.: Питер, 2002. -576 с.
8. “Raqamli mobil aloqa vositalari” A.A.Xalikov, D.A.Davronbekov, J.F. kurbanov «O‘zbekiston faylasuflari milliy jamiyati” nashriyoti Toshkent – 2018
9. “GSM va mobil tarmoqlarni boshqarish” Ibraimov R.R, Madaminov H.X., Khatamov A.P., Khotamov A. Tashkent 2020.
10. Yajun ZHAO, Guanghui YU, Hanqing XU. 6G Mobile Communication Network: Vision, Challenges and Key Technologies.
11. Hongliang Zhang, Boya Di, Lingyang Song, Zhu Han. Reconfigurable Intelligent Surface-Empowered 6G. — Springer, Cham. — 2021. — 251 p.