

Qiziqarli fAKTlar

Aleksandr Suchkov

Marufa Azizova

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalari sohasiga oid qiziqarli ma'lumotlarni hikoya qilishda davom etamiz. Navbatdagi sahifamiz beshinchi avlod mobil aloqa standartlari 5G ga bag'ishlanadi.



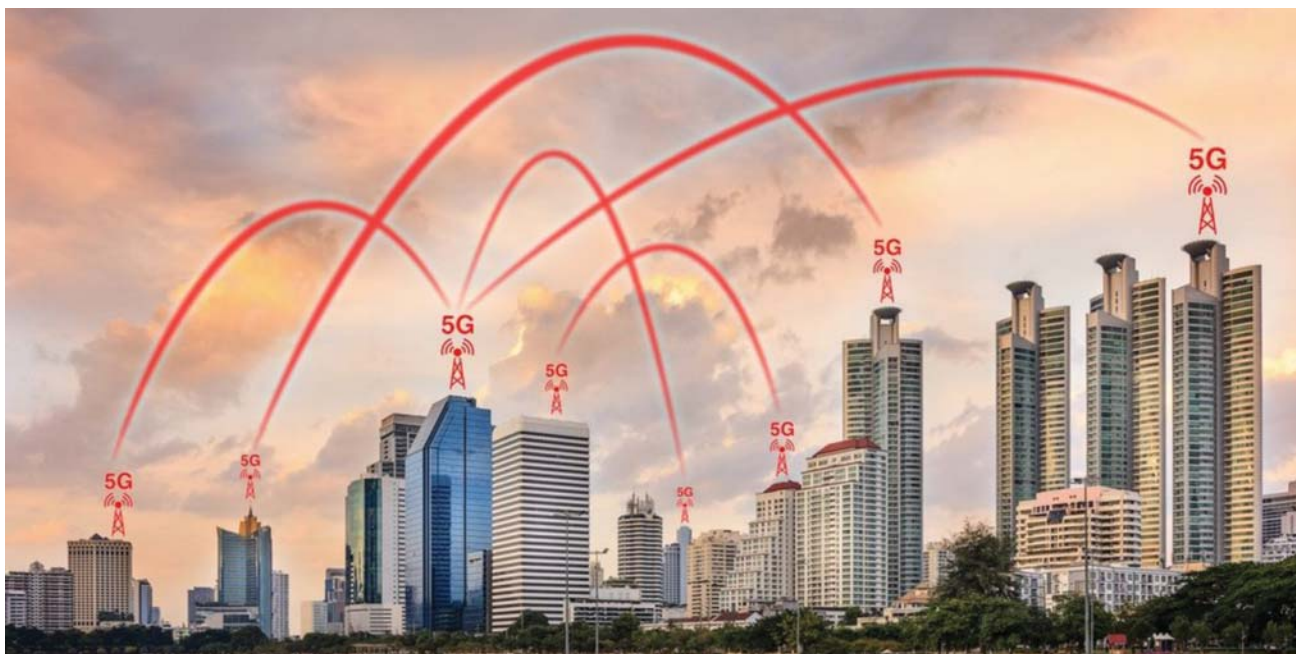
YUQORI TEZLIK: 5G TARMOQLARI QACHON VA QANDAY QILIB DUNYONI QAMRAB OLADI

Asrimizning keyingi o'tgan 20 yili mobaynida texnologiyalar sohasi olamni avvalgi 200 yilga nisbatan ko'proq o'zgartirib yubordi. Mazkur o'zgarishlar ko'proq axborot, xususan: axborotni qayta ishlash, saqlash va uzatish texnologiyalari sohasiga taalluqli bo'ldi. Axborot hajmining o'sishi va uni uzatishning tezligi to'xtamaydi va shu boisdan, ba'zida savol tug'iladi: bunga haqiqiy ehtiyoj mavjudmi yoki shunchaki «o'z-o'zidan» shunday bo'lishi kerakmi? Axborot oqimi turli

sohalarda boshqa texnologiyalarni rivojlantirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi. Beshinchi avlod mobil aloqa standartlari (5G) — simsiz ma'lumotlarni uzatish tarmoqlari sohasidagi so'nggi hodisalardan biri bo'ldi. 5G tarmoqlari bugungi me'yorlarga ko'ra, hatto abonent qurilmasi bilan simsiz ma'lumot almashish tezligi — gigabit, hatto bir soniyada o'nlab gigabitlarni ham taklif etadi. Bunday tezlikka talab yuqori bo'ladimi va agar shunday bo'lsa — nima uchun degan savol tug'iladi.

Mobil tarmoqlar: to'vusbdan ma'lumotlarga

O'tgan asrning 70–80 yillarida, birinchi va ikkinchi avlod mobil aloqa standartlarini ishlab chiquvchilar boshqa maqsadlarda ma'lumotlarni uzatish haqida o'ylagan bo'lishlari mumkin. U davrda o'tkazish uchun hech qanday ma'lumot ham mavjud emasdi: Internet endigina rivojlanishga «qadam qo'ya boshlagan» va har qanday qurilmadagi saqlanadigan axborotlar hajmi hatto megabaytlarda ham o'lchanmasdi.



Abonentlar mobil Internet haqida o'tgan asrning 90-yillari o'rtalariga kelib, 2,5G yoki GPRS texnologiyasi ishga tushirilgandan so'nggina ma'lumotga ega bo'ldilar va asta ommaviy tarzda foydalana boshladilar. Tarmoqning tezligi optimal sharoitda bor-yo'g'i bir soniyaga 100 kilobitni tashkil etardi, lekin mazkur xizmat telekom operatorlari va telefon ishlab chiqaruvchilari tomonidan keng qo'llab-quvvatlangani sababli ommaviy-lasha boshladi.

Keyingi o'sish 2000-yillarning boshlarida — 3G texnologiyalarining paydo bo'lishi bilan sodir bo'ldi. Agar ilgari telefon asosan statsionar kompyuter yoki noutbukka kabelli modem sifatida ulanib ishlatilgan bo'lsa, uning asosiy vazifasi onlayn rejimda tarmoqqa ulanish imkoniyatini yaratish bo'lgan edi. O'z navbatida, abonentlar kompyuterga smartfonni sozlay boshladilar. Shuningdek, tezlik ham bir necha Mbit/s.ga oshdi, garchi dastlab 3G qamrovi juda zarur imkoniyatni yaratgandek bo'lsada, 4G tarmoqlari — albatta, afzalroq bo'lib, qayerda bo'lishidan qat'iy nazar, barqaror bo'lmagan 3G tezligidan qiynalayotganlarga katta yordam berdi. Ko'pchilik shaxsiy kompyuterlarni butunlay Internetga ulangan mobil qurilmalarga almash-tirdi. 4Gni ishonchli qabul qilish zonasida tezkor simli keng polosali ulanish shart bo'lmay qoldi. Ikkala holatda ham tezlikni solishtirish mumkin (bir necha o'nlab Mb/s.) bo'ladi, universallik va qulaylik imkoniyati haqida esa o'zingiz o'ylab ko'ring. Tashqi ko'rinishiga ko'ra, simli Internet simli telefoniya taqdiri asta-sekin yo'qolib bormoqda. Xo'sh, buning evaziga nimalarga erishildi?

Katta shabarlardagi Internet

Ikki minginchi yillar boshida Rossiya provayderi «Cityline» tomonidan uyda internet tarmog'iga ulanish imkoni taqdim etildi. Rossiya provayderi Dial-Up-analog modem va telefon liniyasini tezligi (hozirda buni tasavvur qilish ham kulgili) orqali 56 Kbit/s. gacha tezlikni taklif etgan. Bugungi kunda tezlik undan ming marotaba ko'proq bo'lsa ham abonentlarni qoniqtirmayapti. O'z ehtiyojlarini qondirish maqsadida, dizaynerlar 5G tarmoqli 5 gigagertsdan yuqori chastota diapazonlaridan foydalanishni va asosan texnologiyalarni qo'llashni nazarda tutmoqdalar. Ko'pgina hollarda bu texnologiya chastotalari erkin bo'ladi. Eng yirik ishlab chiqaruvchilar o'z kuchlarini 15, 27 va hatto 70 gigagertsli chastotalarda ham sinab ko'rdilar, bu esa so'nggi 10–15 Gbit/s. tezlikka erishish imkonini berdi. Bunday raqamlar yuqori ko'rsatkichdek tuyiladi, lekin ularning yo'li-da katta qiyinchiliklar ham juda katta.

Avvalo, bu turdagi tarmoqlar bilan qamrab olish uchun yuqori tayanch stansiyalari talab etiladi. Bundan tashqari, avvalgi avlodlarga nisbatan yo'nalganlik diagrammalarini sozlash, shuningdek, tayanch stansiyalarning spektral xususiyatlariga e'tibor qaratish zarur. Yuqori chastotali radio signal yorug'lik nurlari kabi ishlaydi: u aks ettiriladi, sinadi, shuning uchun chastotali resurs va tarmoq kengligidan samarali foydalanish uchun ko'p sonli kirish ko'p natija (Multiple Input Multiple Output, MIMO)ga erishish muqarrar bo'ladi. Agar o'nlab gigagerts eksperimental tajribalar e'tiborda tutilmasa, u holda hayotga joriy etishni samarali amalga

oshirish nuqtai nazaridan, Wi-Fi dan keyin — taxminan 6 gigagerts chastotada bo'ladi. Bu 5G tarmoqlarini joriy etish uchun asos bo'lishi mumkin. Bir tomondan, bu LTE/WiMax-da ishlatiladigan operatorlar belgilari bilan yaqin. Boshqa tomondan, real sharoitlarda kamida 1 Gbit/s.ni tashkil etadi, bu abonentlar uchun katta afzallik bo'lib hisoblanadi. Biroq afzallik faqat tezlikdagina emas.

«Barcha narsalar Interneti»ga qanday ulanish mumkin?

2016-yilda Sankt-Peterburgda Intel kompaniyasi tomonidan dasturchilar uchun «Internet vositalar» mavzusida xakaton o'tkazildi. O'ndan ortiq jamoalar ikki kun mobaynida o'zlarining g'oyalarni ishchi prototip bosqichiga olib chiqishlari kerak edi. Biznes-markazning keng zallari odamlar va aqli qurilmalar bilan to'ldi: Intel kompaniyasi ishtirokchilarni juda ko'p sensorlar, kontrollerlar, mini-kompyuterlar bilan ta'minladi. Jamoalar ishga kirishdi va kutilmaganda 20 daqiqadan so'ng ofisdagi Wi-Fi ishini to'xtatdi. Bunga quyidagilar sabab bo'lgandi: bir vaqtning o'zida o'nlab va yuzlab kichik qurilmalar Internetga ulandildi. Har kimga tarmoqqa bir ozgina ulanish kerak edi: bir foydalanuvchi dasturiy ta'minotni yangilasa, boshqasi qurilmasini bulutli texnologiya bilan sinxronlashtirishi kerak edi, ammo tarmoq to'satdan yopirilgan ta'sirlarga, ya'ni simsiz tarmoqning «raqamli kelajagi» ga tayyor emas edi.

Hozirgi vaqtda esa yaqinda barchamiz uchun oddiy holga aylanib qoladigan yangi haqiqiy muhitga ega bo'lmoqdamiz. «Barcha narsalar Interneti» har bir elementi o'z



ustuvor yo'nalishlariga ega bo'lgan geterojen tarmoqdir. Bir abonentga tor, lekin barqaror kanal kerak bo'lsa, ikkinchisiga past va barqaror kechikishlarga ega, uchinchisiga esa juda tezkor trafikka ega bo'lish va uning maksimal darajasi kanalga kiritilishi zarur va bularning barchasini 5G tarmog'i uddalashi kerak. Haqiqiy kabel tarmoqlarida bo'lgani kabi trafikni, dasturiy ta'minotni aniqlaydigan tarmoq yechimlarini, tarmoq funksiyalarini virtuallashtirishning barchasini — faqat havo orqali boshqarishi zarur. Biroq simsiz tarmoqda yana bir qo'shimcha resurs — chastota mavjud. Ilgari birinchi va ikkinchi avlod mobil aloqa tarmoqlarini band qilgan: «Internet vositalar» uchun baza sifatida quyi gigagertz chastotalarini ko'rish mumkin edi. Ular katta axborot sig'imi imkoniyatiga ega emasdi, biroq katta maydonlarda barqaror qamrov bilan ta'minlash uchun ancha arzon edi. 5G tarmoqlari past chastotali diapazonida boshqaruvchisiz mashinalar kabi transport vositalari, «Internet vositalar», yuqori tezlikni talab etuvchi abonentlar «internet odamlar» va boshqalar uchun yuqori chastotali diapazonga qator yengillik beradi.

Mobil va boshqaruvchisiz qurilmalar

Boshqaruvchisiz transport vositalari (BTV) — bu nafaqat hozirgi davrda rusumga aylanayotgan mavzu, balki davr talabidir. Zamonaviy texnologiyalar shunday darajaga yetdiki, BTV haqiqatga aylanishi va bu yangilik, jumladan, Intel kompaniyasining harakatlari bilan amalga oshishi ham mumkin. Kompaniyaning yechimlari mashhur «Guglobillar»da va boshqa ishlab chiqaruvchilarning rivojlanishida foydalanilgandi. Faqat Intel platformasida BTV deyarli besh million kilometrqa yaqin yo'l bosgan.

Bugungi kunda tarmoq oldida 5G tarmoqlari paydo bo'lishini kutayotgan vazifalar mavjud. Avtonom transport nazariyasi, barcha BTV boshqarishga oid qarorlar mustaqil ravishda qabul qilinishi kerak bo'lsa-da, holatni takomillashtirish uchun vaziyatlarga oid ma'lumotlar bazasini yaratish zarur — bu barcha uchun yagona qaror sifatida shakllantirilishi shartligini tajribalar ko'rsatmoqda. Aks holda, sun'iy intellekta foydalanish uchun doimo dastlabki ma'lumotlar zarur bo'ladi. Agar tashkiliy ma'lumotlarga e'tibor berilmasa, unda BTV — Formula 1 mashinalari kabi har doim ma'lumotni qabul qiluvchi va jo'natuvchiga aylanadi. Tafsilotlar ishlab chiquvchilar uchun saqlanib qoladi, ammo hozirning o'zida quyidagi muammolar aniq ko'rinib turibdi:

- a) BTV uzoq vaqt davomida oflayn rejimda ishlamaydi;

- b) BTV trafigi keskin o'zgaruvchan bo'lib qoladi;
- c) Ma'lumotlar juda ham ko'p bo'ladi.

5G tarmoqlari ushbu qiyinchiliklarning barchasini bartaraf etishga qodir. Bugungi kunda mobil aloqa tarmoqlari ham qay darajadadir juda ehtiyojbop, biroq «Internet-avtomobil» 5G sohasida eng qiziqarli mavzulardan biri bo'lib qolmoqda.

Ertaga — indinga nimalar bo'lishi mumkin?

Keling, nihoyat davrlararo uzoq safarlardan qaytib, kelasi yaqin oylarda, 5G sohasida nimalar sodir bo'lishini ko'rib chiqaylik. Hozirgi vaqtda aynan rejalar va tajribaviy eksperimentlardan haqiqiy texnologiyalarga o'tish bosqichi oldida turibmiz. Intel kompaniyasi va Pxenchxan qishki Olimpiya o'yinlari KT Corporation operatorlari tomonidan hamkorlikda, poytaxtda 5G eksperimental zonasi qurilgan bo'lib, unda eng kuchli stress testi o'tkaziladi. Sport va axborot texnologiyalari bir-biri bilan uzviy bog'liq; butun sayyoramizdan millionlab muxlislar tashrif buyurgan bo'lib, ular boshqalar bilan o'z his-hayajonlarini almashish uchun tezkor va ishonchli Internetga ehtiyoj sezadilar. Bu yerda Rossiyadan 5G ham bo'ladi: MTS va MegaFon operatorlari 5G sinov zonalarini Jahon kubogi obyektlarida joylashtirishni rejalashtirgan.

Rejalashtirilgan tartibda test zonalarini mahalliy va boshqa xorijiy aloqa operatorlari tomonidan ishlab chiqilgan. Yil oxirigacha «Bilayn» o'z kuchini Rossiyaning to'g'izta hududida sinashni rejalashtirmoqda. Mavjud rejalarqa ko'ra, 2020-yilga kelib, 5G tarmog'i aholi soni bir milliiondan ortiq bo'lgan shaharlarda, 2025-yilda esa boshqa





yirik shaharlarda sinovdan o'tkaziladi. Hozirgi vaqtda 5G tarmog'i Verizon sinovi operatorlari AQSHning 11ta shahrida ishga tushirildi, yil oxiriga borib, AT&T ushbu dasturga qo'shilishni rejalashtirmoqda. Ular orasida Janubiy Koreya va Yaponiya operatorlari ham bor. 2018-yil oxirida 5G-ni qo'llab-quvvatlovchi dastlabki smartfonlarni seriyali ishlab chiqarish rejalashtirilgan: telefonsiz tarmoq to'laqonli bo'lmaydi. 4.5G texnologiyalari orqali 5Gga o'tish tekis sodir bo'ladi, tarmoq infratuzilmasi yaxshilanib bormoqda asta-sekinlik bilan tezlik oshirib boriladi. Shunday qilib, biroz vaqt o'tib, 5G tarmog'idan foydalanishga o'tib qolganimizni ham sezmay qolamiz.

Manba: <https://iq.intel.ru/future-of-5g>

UZMOBILE 5G ni testdan o'tkazmoqda

Mobil aloqa abonentlarining asosiy ehtiyojlariga alohida e'tibor qaratilgan holda, O'zbekiston milliy mobil aloqa operatori UZMOBILE ZTE bilan hamkorlikda Toshkent shahrida Telekommunikatsiyalarni rivojlantirish markazining laboratoriyasi bazasida Pre5G laboratoriya testini o'tkazdi. ZTE 5G texnologiyalarini standartlashtirishga qadar, 4G tarmoqlarida 5G texnologiyasidan foydalanishni taklif etgandi. Bu O'zbekistonda birinchi Pre5G testi bo'lib, ushbu loyiha operator tarmoqlarida yuklamali trafik bilan qanday ishlashni tushunishga yordam beradi. Test sinovlari bir necha tashuvchilardan, 4 x 4 MIMO, 256QAM va sohaning boshqa ilg'or texnologiyalari agregatsiyalaridan foydalanib, amalga oshirildi. Baza stansiyasining keng tarqalgan

ko'p rejimli(multirejimli) radio moduli asosida, sinovlar har bir foydalanuvchi uchun ma'lumotlar uzatish tezligi 1 Gbit/s.gacha bo'lganini ko'rsatdi, bu 4G tarmog'ining tekis taraqqiyoti jarayonida ma'lumotlarni o'tkazish qobiliyatini oshirish bo'yicha talablari-ga to'liq javob beradi.

Aloqa tarmoqlarini rivojlantirishning davom ettirilishi bilan birga, foydalanuvchi tajribasini takomillashtirish LTE tarmoqlaridan 5Ggacha bo'lgan evolyutsiyaning muhim jihati bo'lib hisoblanadi. O'zining innovatsion texnologiyalarini va 3GPP LTE-A PRO standartlarini birlashtirishda ZTE Korporatsiyasi 5G tarmoqlari konsepsiyasini joriy etishni tezlashtirishga yordam beradi. Bu operatorga 4G tarmog'ini to'rtta yo'nalishda — o'tkazish qobiliyatini oshirish,

internet buyumlar (IOT), yuqori darajadagi foydalanuvchi tajribasi va bulutli servislarni bosqichma-bosqich evolyutsiyasini amalga oshirish — yangi biznes-modellari va xizmatlar turlariga yo'nalganlikni saqlab, natijada asta-sekin 5G tarmoqlariga o'tish imkonini beradi.

ZTE kompaniyasi tomonidan birinchi marta, taqdim etilgan Pre5G konsepsiyasi 2014-yil iyun oyida sohada yuksak e'tirofga sazovor bo'ldi va Pre5G MIMO (Multiple Input Multiple Output) texnologiyalarining bir nechta nufuzli mukofotlarini qo'lda kiritdi. ZTE kompaniyasi Pre-5G texnologiyasini 4G dan 5Ggacha evolyutsiyaning muqarrar bosqichi deb hisoblaydi. UZMOBILE Texnik direktori S.Melnikov bu borada shunday dedi: «UZMOBILE milliy operatori hozirgi vaqtda mavjud 2G / 3G / 4G texnologiyasini joriy etish va mobil texnologiyalarda ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirish bilan bir qatorda, istiqbolli rivojlanishni hisobga olib, mavjud tarmoqlar bazasida innovatsion yechimlarni amalga oshirish masalalarida telekommunikatsiya uskunalari ishlab chiqaruvchi yetakchi ishlab chiqaruvchilari bilan hamkorlikda faoliyat yuritadi. Boshqacha qilib aytganda, biz kelajakka intilamiz va tuzilmali axborot biznesining barcha servis xizmatlari uchun texnologik yechimlarni tayyorlaymiz. Ma'lumotlarni yuqori tezlikda uzatish yechimlari asosida xizmat ko'rsatish servislari global IOT segmentlari bo'yicha qaror qabul qilishni e'tiborda tutib, ushbu yo'nalishda ham tizimli servis xizmatlarini tayyorlaymiz».

