

4G VA 5G SIMSIZ TARMOQLARINING XUSUSIYATLARI

Jumanova Zuxra Xolbayevna

jumanovazuxra10@gmail.com

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot

Texnologiyalari universiteti Nurafshon filiali

Axborot texnologiyalari kafedrasi assistenti

Yo'ldoshev Anvar Baxtiyor o'g'li

anvaryuldoshev1906@gmail.com

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot

Texnologiyalari universiteti Nurafshon filiali

Kompyuter injiniring fakulteti 3-bosqich talabasi

Annotatsiya

4G dan 5G simsiz tarmoqlariga evolyutsiya mobil aloqa texnologiyasida sezilarli yutuq bo'lib, tezlik, sig'im va funktsionallikning sezilarli yaxshilanishini ta'minlaydi. 10-100 Mbit / s yuklash tezligi va taxminan 50 millisekundlik kechikishlar bilan tavsiflangan 4G tarmoqlari ma'lumotlarni uzatish va tarmoq unumdorligini oshirish uchun OFDM va MIMO kabi texnologiyalardan foydalanadi. Ular mobil internet va VoIP xizmatlarini o'z ichiga olgan keng tarqalgan ilovalarni qo'llab-quvvatlaydi va keng tarqalgan global qamrovga ega.

Bundan farqli o'laroq, 5G tarmoqlari yuklama tezligi 1 dan 10 Gbit / s gacha va kechikishlar 1 millisekundgacha bo'lgan yangilanishlarni taklif qiladi. Millimetrli to'liq chastotalari, massiv MIMO va beamforming kabi ilg'or texnologiyalardan foydalangan holda 5G tarmoqlari yuqori ma'lumot uzatish tezligi, yaxshilangan sig'im va signalning aniq yo'nalishini ta'minlaydi. 5G tarmoq arxitekturasida tarmoqni kesish va chekka hisoblashni qo'llab-quvvatlaydi, bu kengaytirilgan mobil keng polosali ulanish, massiv mashina tipidagi aloqalar va o'ta ishonchli past kechikishli aloqalar kabi turli ilovalarni osonlashtiradi. Tarmoqni yanada zichroq joylashtirishni talab qilishiga qaramay, 5G ning global chiqarilishi tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda, bu innovatsion ilovalarni ishga tushirish va ulanishni yaxshilash orqali sanoatni inqilob qilishni va'da qilmoqda.

Kalit so'zlar: 4G simsiz tarmoqlari, 5G simsiz tarmoqlari, Mobil aloqa texnologiyasi

Yuklab olish tezligi, OFDM (*Ortogonal chastotalarni bo'lish multiplekslash*)

MIMO (*Multiple Input Multiple Output*), IP-ga asoslangan tarmoq

Tashuvchini birlashtirish, Kengaytirilgan mobil keng polosali ulanish (*eMBB*)

Massiv mashina tipidagi aloqalar (*mMTC*), Ultra ishonchli past kechikishli aloqalar (*URLLC*)

Abstract

The evolution from 4G to 5G wireless networks represents a significant advancement in mobile communication technology, offering substantial improvements in speed, capacity, and functionality. 4G networks, characterized by download speeds of 10-100 Mbps and latencies around 50 milliseconds, utilize technologies such as OFDM and MIMO to enhance data transmission and network performance. They support widespread applications, including mobile internet and VoIP services, and feature widespread global coverage.

In contrast, 5G networks offer groundbreaking enhancements, with download speeds ranging from 1 to 10 Gbps and latencies as low as 1 millisecond. Leveraging advanced technologies like millimeter wave frequencies, massive MIMO, and beamforming, 5G networks enable high data rates, improved capacity, and precise signal direction. The network architecture of 5G supports network slicing and edge computing, facilitating diverse applications such as enhanced mobile broadband, massive machine-type communications, and ultra-reliable low-latency communications. Despite requiring denser network deployment, 5G's global rollout is rapidly progressing, promising to revolutionize industries by enabling innovative applications and improved connectivity

Keywords: 4G wireless networks, 5G wireless networks, Mobile communication technology, Download rate, OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) MIMO (*Multiple Input Multiple Output*), IP-based network Carrier Consolidation, Enhanced Mobile Broadband (*eMBB*) Massive Machine Type Communications (*mMTC*), Ultra Reliable Low Latency Communications (*URLLC*)

KIRISH

Simsiz tarmoqlar so'nggi o'n yilliklarda sezilarli darajada rivojlandi, har bir yangi avlod tezlik, sig'im va funkcionallikda sezilarli yaxshilanishlarni olib keldi. 4G dan 5G ga sakrash mobil tarmoq texnologiyasidagi eng muhim yutuqlardan biri bo'lib, nafaqat yuqori tezlikni, balki turli sohalarda inqilob qilishi mumkin bo'lgan yangi imkoniyatlarni ham va'da qiladi. Quyida biz 4G va 5G simsiz tarmoqlarining xususiyatlarini o'rganamiz

4G uyali aloqa tarmoqlarining 4-avlodini anglatadi va u dastlab 2009 yilda chiqarilgan. 4G LTE yoki Long Term Evolution hali ham 2009 yildagi kabi 4G bo'lib, lekin ko'plab yangilanishlarga ega. 4G Wi-Fi bilan taqqoslanadigan tezlikni qo'llab-quvvatlaydigan birinchi tarmoq bo'lib, mobil video va o'yinlarni uzatish imkonini beradi. Bungacha 3G faqat elektron pochta va xaritalar kabi matnga asoslangan internetdan foydalanishni qo'llab-quvvatlay olardi.

Uyali aloqa tarmog'i asosan yuqori darajada rivojlangan radiotizimdir - shuning uchun uyali aloqa minoralari shaharlarda keng tarqalgan ko'rinishdir. Koderlar signallarga imkon qadar ko'proq ma'lumot kiritish uchun ishlaydi, ammo radiochastotalarda faqat juda ko'p ma'lumot bo'lishi mumkin. Shuning uchun ma'lumotlarni siqish 4G davrida asosiy e'tiborga aylandi. Ushbu siqishni uchun ruxsat bergan ishlanmalardan biri 4G-ning internet protokolidan (IP) foydalanishidir, ya'ni tarmoqda qilingan har qanday narsa eski mobil telefon signallari, hatto ovozli qo'ng'iroqlar ham emas, balki Internet texnologiyasidan foydalanadi.

5G 5-avlodni anglatadi. U 2019-yilda ishlab chiqarila boshlandi, biroq zarur infratuzilmani qurish va 5G-qobiliyatli qurilmalarni yaratish jarayoni qabul qilishni sekinlashtirdi. 5G texnologiyasi 4G bilan bir xil tarmoqqa asoslangan. Bu allaqachon mavjud bo'lgan narsaning rivojlanishi. 5G ning aql bovar qilmaydigan tezligiga erishish mumkin bo'lgan narsa so'nggi bir necha yil ichida texnologiyaning bir qator yutuqlaridir. Ushbu yirik yutuqlardan ikkitasi millimetrli to'lqinlar va nurlanishdir.

Millimetr to'lqinlari

4G va undan oldingi avlodlarda uzatish uchun mavjud bo'lgan chastotalar 6 gigagertsli yoki undan pastroq edi, ammo millimetrli to'lqinlar ancha yuqori spektrda - 30-300 gigagertsgacha uzatishi mumkin. Joriy spektr shu qadar gavjumki, signallar ko'proq foydalanuvchilar bilan bir-biriga mos kela boshlaydi. Ushbu yangi chastotalar kengayish uchun juda ko'p zamin ochadi. Millimetrli to'lqinlarning salbiy tomoni shundaki, ularning diapazoni juda kichik - shaharlarda bir milya atrofida va tekis erlarda 10 milyagacha. Shunday qilib, yuqori tezlikdagi 5G ni olish uchun, agar siz shaharda bo'lsangiz, eng yaqin minoradan bir mil uzoqlikda bo'lishingiz kerak.

4G va 5G: o'xshashliklar va farqlar

5G ni ishga tushirish chiroqni yoqish kabi emas. Minoralarning katta tizimini o'rnatish, hukumat ruxsatini olish va kerakli komponentlarni ishlab chiqarish ko'plab logistikani o'z ichiga oladi, ularni to'liq ishga tushirish uchun yillar kerak bo'ladi. Ushbu qiyinchiliklarga duch kelganingizda, siz uyali aloqa ehtiyojlaringiz uchun 4G va 5G o'rtasida tanlovga duch kelishingiz mumkin. Ammo ushbu texnologiyalar o'rtasidagi amaliy o'xshashlik va farqlar qanday?

Keling, 5G va 4G o'rtasidagi o'xshashlik va farqlarni batafsil ko'rib chiqaylik

O'xshashliklar

Internet protokoli asosida: 5G ko'proq ma'lumotlarni qayta ishlashga qodir bo'lsa-da, u 4G tomonidan joriy qilingan bir xil standart internet protokollaridan foydalanadi. Bu shuni anglatadiki, veb-foydalanishda katta farqlar yo'q

Minora tarmoqlari: 4G va 5G qurilmalari ishlash uchun uzatish minorasi yaqinida joylashgan bo'lishi kerak. Ularning hech birida eski uyali signalning diapazoni yo'q va siz hali ham uzoq joylarda qabul qilishda muammolarga duch kelishingiz mumkin.

Radio spektri: 4G va 5G uzatish uchun bir xil radio spektridan foydalanadi. Shu sababli, ikkala turdagi tarmoqlar ham signallarni tushirish bilan bog'liq bir xil muammolarga ega bo'ladi - yomon ob-havo, beton devorlar qabul qilishni to'sib qo'yishi va boshqa qurilmalar va uzatishlarning shovqini ehtimoli

Farqlar

O'xshashliklar mavjud bo'lsa-da, 5G ning yangi texnologiyasi ba'zi muhim afzalliklar va kamchiliklarga ega

Cheklangan diapazon: 5G ishlatadigan millimetrlilik to'liqlar uzoq masofalarni bosib o'tolmaydi, shuning uchun 5G ancha kichikroq maydonlarni qamrab oluvchi uzatish minoralaridan foydalanishi kerak. Kerakli minoralar soni tufayli ko'plab hududlar hali ham ularni o'rnatmoqda

Bir nechta kirish va chiqishlar (MIMO): 5G ko'proq kirish va chiqishlar tufayli har qanday berilgan minora orqali 4Gga qaraganda qariyb o'n baravar ko'proq trafikni boshqara oladi.

To'liq dupleks: 5G uyali aloqa tayanch stantsiyalari deyarli bir vaqtning o'zida signallarni yuborish va qabul qilish imkoniyatiga ega - 4G buni qila olmadi. Bu kechikishni keskin kamaytirishi mumkin.

Qaysi biri tezroq: 4G yoki 5G?

5G 4G ga qaraganda ancha tezroq tezlikka ega bo'lsa-da, amalda uning tezligi bir qancha omillarga bog'liq. Xizmat ko'rsatuvchi provayderlar, joylashuv va ma'lum bir qurilmaning imkoniyatlari kabi narsalar sizning Internet tezligingizga ta'sir qiladi. Masalan, 2020-yil oxirida o'tkazilgan bir qator sinovlarda AT&T ning 4G tezligi sekundiga 37,1 megabitni (Mbit/s) tashkil etgan bo'lsa, 5G tezligi esa 75,6 Mbit/s gacha ko'tarildi. Bu 5G-ni katta sakrash kabi ko'rsatishi mumkin, ammo Verizon 4G bilan 53,3 Mbit / s dan 5G bilan 67,1 Mbit / s gacha sakrab chiqdi. Shubhasiz, hamma 5G ham teng yaratilmagan.

5G allaqachon texnologiya bilan o'zaro munosabatimizni o'zgartirmoqda va u endi boshlanmoqda. Pastroq kechikish va o'tkazish qobiliyatining oshishi uyali tarmoq va an'anaviy internet o'rtasidagi chiziqlarni xiralashtirishda davom etmoqda. 6 gigagertsdan 300 gigagertsgacha foydalanish mumkin bo'lgan spektrning ochilishi bilan kelgusi yillarda o'sish uchun juda ko'p joy mavjud. Tarmoq qanday bo'lishidan qat'i nazar, uyali IoT qurilmalari o'zgaruvchan uyali landshaftga moslasha oladigan ishonchli SIM-kartalarga muhtoj. Gologramning IoT SIM-kartasi LTE/4G/3G/2G texnologiyalariga kirish imkoniga ega IoT qurilmalari uchun uzluksiz, global qamrovni taqdim etadi. Hyper eUICC-ni qo'llab-quvvatlaydigan SIM-kartalarimiz yordamida siz aloqa operatori bilan qo'shimcha muzokaralar, integratsiya yoki apparat almashinuvisiz yangi ulanish hamkorliklariga kirish huquqiga ega bo'lasiz

Xulosa

4G dan 5G simsiz tarmoqlariga o'tish telekommunikatsiya sohasida muhim bosqichni ko'rsatadi. 4G mobil internet tezligi va ishonchliligini sezilarli darajada yaxshilagan bo'lsa-da, 5G misli ko'rilmagan tezligi, o'ta past kechikish muddati va ko'plab qurilmalarni ulash qobiliyati bilan yangi imkoniyatlarni ochishga va'da bermoqda. Ushbu evolyutsiya o'yin-kulgi va sog'liqni saqlashdan tortib transport va ishlab chiqarishgacha bo'lgan turli sohalarda innovatsiyalarni rag'batlantirishga, ulanish kelajagini shakllantirishga qaratilgan

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. A.R. Azizov, S.T. Boltayev. Darslik 5311000 – “Texnologik jarayonlar va ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va boshqarish (temir yo'l transportida)” bakalavriat ta'lim yo'nalishi uchun. Toshkent. ToshDTU. 2021. – 163b.
2. X.K. Aripov, A.M. Abdullayev, N.B. Alimova, X.X. Bustanov, Sh.T. Toshmatov. Raqamli mantiqiy qurilmalarni loyihalashtirish. Darslik. –T.: «Aloqachi», 2017, 396 bet.
3. Б.Х. Каримов, Ю.А.Ганин, Ф.Х.Рустамов. Radioelektronika asoslari. Ўқитувчи.1993. 138 б.
4. Fundamentals of Digital Logic with Verilog Design Third edition Stephen Brown and Zvonlo Vranesic 2014, p.864.
5. Digital Electronics: Principles, Devices and Applications Anil K.Maini. John Wiley&Sons Ltd, 2007.
6. <https://www.ni.com>