

5G TEXNOLOGIYASI VA UNING TARMOQ INFRATUZILMASIGA TA'SIRI

Qodirov Farrux Ergash o'g'li

Shahrisabz davlat pedagogika instituti,

Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedrası mudiri, Ilmiy rahbar

Murodulloyeva Jasmina Najim qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti

“Matematika va informatika” yo'nalishi 2- bosqich talabasi

jmurodulloyeva@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15086823>

Annotatsiya: So'nggi yillarda axborot va aloqa texnologiyalari sohasida sezilarli rivojlanishlar kuzatildi. Ayniqsa, beshinchi avlod mobil aloqa tizimi (5G) jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda va hozirgi aloqa infratuzilmalariga tubdan yangilik kiritmoqda. 5G texnologiyasi yuqori tezlik, kechikishning kamligi va tarmoqlar o'rtasida ko'proq qurilmalarni ulash imkoniyatlarini taqdim etadi. Bu maqolada 5G aloqa tizimining asosiy parametrlari va spektr kengligi tahlil qilinadi. Beshinchi avlod simsiz tarmog'i, uyali tarmoq texnologiyasining so'nggi avlodidir. U simsiz texnologiyalarning oldingi avlodlariga qaraganda tezroq, sezgirroq va ishonchliroq bo'lishi uchun yaratilgan. 5G tarmoqlari yuqori chastotali radio to'lqinlardan foydalanadi, ular ma'lumotlarni tezroq uzata oladi shuningdek, tarmoq sig'imi va qamrovini oshirish uchun MIMO (bir nechta kirish, ko'p chiqishli) va beamforming kabi ilg'or texnologiyalardan foydalanadi.

Kalit so'zlar: eSPORTS,IoT (Internet of Things),aqlii shaharlar,katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data), AR/VR tajribalari,ultra ishonchli past kechikishli aloqa (URLLC),massiv mashina tipidagi aloqa (mMTC), tarmoqni kesish (Network slicing), millimetrli to'lqinlar, massiv MIMO, beamforming,kengaytirilgan mobil keng polosali aloqa (eMBB), chekka hisoblash (Edge computing), aqlii yordamchilar,sanoat 4.0.

Аннотация: В последние годы в сфере информационных и коммуникационных технологий произошел значительный прогресс. В частности, система мобильной связи пятого поколения (5G) быстро развивается и внедряет радикальные инновации в существующие коммуникационные инфраструктуры. Технология 5G обеспечивает более высокую скорость, меньшую задержку и больше возможностей подключения устройств между сетями. В этой статье будут проанализированы основные параметры и ширина спектра системы связи 5G. Беспроводная сеть пятого поколения-это последнее поколение технологии сотовых сетей. Он был разработан, чтобы быть более быстрым, отзывчивым и надежным, чем предыдущие поколения беспроводных технологий. Сети 5G используют высокочастотные радиоволны, которые могут передавать данные быстрее он также использует передовые технологии, такие как MIMO (несколько входов, несколько выходов) и формирование луча, для увеличения пропускной способности и покрытия сети.

Ключевы слова: киберспорт, интернет вещей (Интернет вещей), умные города, большие данные (большие данные), опыт AR/VR, сверхнадежная связь с низкой задержкой (urllc), массивная связь машинного типа (mmtc), срезание сети (срезание сети), миллиметровые волны, массивные MIMO, формирование луча, расширенный

мобильный широкополосный доступ широкополосная связь (eMBB), периферийные вычисления (Edge Computing), интеллектуальные помощники, Индустрия 4.0.

Annotation: In recent years, significant developments have been observed in the field of information and communication technologies. In particular, the fifth generation mobile communication system (5G) is developing at a rapid pace and introducing radical innovations to the current communication infrastructures. 5G technology offers higher speeds, lower latency, and the ability to connect more devices between networks. This article analyzes the main parameters and spectrum width of the 5G communication system. Fifth generation wireless is the latest generation of cellular network technology. It is designed to be faster, more responsive and more reliable than previous generations of wireless technology. 5G networks use high-frequency radio waves that can transmit data faster and use advanced technologies such as MIMO (multiple-input, multiple-output) and beamforming to increase network capacity and coverage.

Keywords: eSPORTS, IoT (Internet of Things), smart cities, large-scale data (Big Data), AR/VR experiments, ultra-reliable low-latency communication (URLLC), massive machine-type communication (mMTC), network cutting (Network slicing), millimeter waves, Massive MIMO, beamforming, extended mobile broadband communication (eMBB), edge computing (Edge computing), smart assistants, Industry 4.0.

Har bir inson "3G" va "4G" so'zlarini eshitgan, ammo hamma "g" "generation" — "avlod" degan ma'noni anglatmaydi. "G" tarixi 1980-larda boshlangan va kelgusi o'n yil ichida bizni yangi, yanada rivojlangan simsiz avlod bilan quvontirdi. Beshinchi avlod, 5G, "butun insoniyat uchun ulkan pog'ona" bo'lishni va'da qiladi. 5G ning faqat ikkita foydasi - ma'lumotlar uzatish tezligini bir necha marta oshirish va javob vaqtini sezilarli darajada qisqartirish - hamma narsani o'zgartiradi. 4G tarmoqlarining tezligi 1 Gbit / s ga teng bo'lib, oldindan yuklamadan yaxshi sifatli filmlarni juda qulay ko'rish imkonini beradi. 5G, bizga 20 Gbit/s gacha tezlikni beradi — mobil telefon bilan birga tarmoqqa uchib ketmaslik kabi! To'rtinchi avlodagi 50 millisekundli signal kechikishi beshinchi soniyada 1 millisekundga tushadi va aslida millisekundning bir soniyasining mingdan bir qismi. Javob vaqti shunchalik kamayadi, u butunlay ko'rinmas bo'ladi. Autopilot, robotika, telemeditsina va eSPORTS qanday bo'lishini tasavvur qiling!

5G nafaqat kompyuter o'yinlari dunyosini qayta tiklaydi. Mahsulotlar va etkazib beruvchilarning lentasini yanada aniqroq qurish uchun Katta hajmdagi ma'lumotlarning tezkor uzatilishi Real vaqtda uch o'lchamli yuqori aniqlikdagi tasvirlarni ko'rsatishga imkon beradi. Bugungi kunda planshetlar va shaxsiy kompyuterlar haqiqiy ijodiy vositalarga aylandi va 5G davri va vizualizatsiya qurilmalari rivojlanishi bilan hayoliy filmlardan sahnalar hayotimizga keladi - dizaynerlar, rassomlar, moda dizaynerlari va rejissyorlarning g'oyalari tekis vertikal displeylarda, ar-nometall va katlanadigan ekranlarda hayotga qaytadi. Yuqori tezlikdagi ma'lumot uzatish — 5G texnologiyasi ma'lumot uzatish tezligini sezilarli darajada oshiradi. 5G tarmoqlari nazariy jihatdan 10 Gbit/s gacha bo'lgan tezlikni taqdim etishi mumkin, bu esa 4G texnologiyasidan ancha yuqori. Bu yuqori tezlikdagi video oqimlari, katta hajmdagi ma'lumotlarni yuklash va boshqa yuqori talabga ega ilovalar uchun juda muhimdir. 5G texnologiyasi ma'lumot uzatishda kechikishni minimallashtiradi. 5G tarmoqlari

1 millisekundgacha bo'lgan kechikishni ta'minlaydi, bu esa 4Gga nisbatan sezilarli darajada past. Past kechikish real vaqtli ilovalar, masalan, onlayn o'yinlar va video konferensiyalar uchun muhimdir. 5G texnologiyasi ko'plab qurilmalarga bir vaqtning o'zida ulanishni qo'llab-quvvatlaydi. Bu ko'p sonli IoT (internet obyektlari) qurilmalarini va yuqori zichlikdagi aholiga ega joylarda ulanishni samarali ta'minlash uchun zarur. 5G texnologiyasi mobil aloqa sohasida yangi imkoniyatlar va inqilobiy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi. Uning yuqori tezlikdagi ma'lumot uzatish, past kechikish va ko'p sonli ulanishlarni qo'llab-quvvatlash kabi afzalliklari kundalik hayotni va turli sohalarni sezilarli darajada o'zgartiradi. Yaqin kelajakda 5G texnologiyasining rivojlanishi va keng tarqalishi yangi imkoniyatlarni taqdim etadi.

5G mobil va 5G tarmoqlari ilg'or 5G texnologiyalaridan foydalangan holda turli sohalarda inqilob qilmoqda. Ushbu innovatsiyalar qatoriga millimetrli to'lqinlar, massiv MIMO, beamforming, kichik hujayralar, tarmoqni kesish, chekka hisoblash, kengaytirilgan mobil keng polosali (eMBB), ultra ishonchli past kechikishli aloqa (URLLC) va massiv mashina tipidagi aloqa (mMTC) kiradi. Ushbu texnologiyalar birgalikda ulanishni, tezlikni va samaradorlikni oshiradi, bu ultra yuqori aniqlikdagi oqim, masofaviy sog'liqni saqlash, avtonom transport vositalari, aqlli shaharlar va sanoat IoT kabi ilovalarga imkon beradi. Ma'lumotlar uzatishni yaxshilash va kechikishni kamaytirish orqali 5G bir nechta sektorlarda operatsion samaradorlik va innovatsiyalarni rivojlantirmoqda. Ushbu 5G texnologiyalarining sanoatda tatbiq etilishi yanada aqlli va aloqador dunyoga yo'l ochmoqda. Kengaytirilgan mobil keng polosali ulanish yuqori aniqlikdagi video oqimlari va AR/VR tajribasini qo'llab-quvvatlaydi, URLLC esa masofaviy operatsiyalar va avtonom haydash kabi muhim ilovalar uchun real vaqtda aloqani ta'minlaydi. mMTC aqlli shaharlar va sanoat muhitlarida IoT qurilmalarini keng ko'lamda joylashtirishga yordam beradi. Bundan tashqari, tarmoqni kesish va chekka hisoblash biznes va davlat xizmatlari uchun xavfsiz, yuqori tezlikdagi ulanishlarni va real vaqtda ma'lumotlarni qayta ishlashni ta'minlaydigan moslashtirilgan va samarali echimlarni taklif qiladi. 5G texnologiyasi orqali amalga oshirilgan ushbu keng qamrovli o'zgarishlar sanoatning qanday ishlashi va xizmatlar ko'rsatishini inqilob qilib, iste'molchilarga ham, biznesga ham foyda keltiradi.

Zotan, deyarli hech kim Internet va aqlli uyning nima ekanligini so'ramaydi. 5G bilan bu qulayliklar yanada kengroq qo'llaniladi — avtopilotli mashinalar yo'llarda harakatlanadi, har bir bino muntazam jarayonlarni avtomatlashtirilgan nazorat qilish tizimiga ega bo'ladi (xonani ventilyatsiya qilish va isitish, yorug'lik va asboblarni yoqish/o'chirish va boshqalar). Aqlli spikerlardan olingan ovoz siz qaerda ekanligingizni eshitadi; sezilmaydigan tibbiy sensorlar sizning hayot ko'rsatkichlarini (masalan, gormonlar darajasi, qon bosimi, yurak tezligi) kuzatib boradi va sizning ahvolingizni mustaqil ravishda aniqlaydi; Bixby kabi murakkab aqlli yordamchi, siz haqingizda hamma narsani biladigan, sizga yurish uchun borish yoki dam olish va o'zingizni yangilashingiz mumkinligini, shuningdek, to'g'ri musiqani — oilaviy ovqatlanish uchun jogging yoki klassikalarni yoqish kerakligini aytadi. 5G texnologiyasining yuqori tarmoqli kengligi, past kechikish va yuqori ulanish zichligi ko'ngilochar va ommaviy axborot vositalari, IoT va qishloq xo'jaligi kabi sohalarni o'zgartirmoqda. 5G video oqimi va o'yin tajribasini yaxshilashdan tortib, IoT qurilmalarining ko'payishi va ishlashini rag'batlantirish va aniq qishloq xo'jaligini ta'minlashgacha, 5G ulkan salohiyat va keng qo'llash istiqbollari namoyish etadi. XNUMXG tarmoqlari kengayish va rivojlanishda davom etar ekan, ular

bizning yashash va ishlash tarzimizni tubdan o'zgartirib, ulanish va innovatsiyalarning yangi davrini boshlab beradi. 5G texnologiyasining joriy etilishi simsiz aloqa evolyutsiyasida muhim bosqich bo'lib, tarmoqlar tezligi, sig'imi va ishonchliligini tubdan oshirdi. Bu taraqqiyot nafaqat iste'molchilar uchun tezroq internet; bu sog'liqni saqlash, avtomobilsozlik, ishlab chiqarish va aqlli shaharlar kabi sohalarni inqilob qiladigan o'zgartiruvchi kuchdir. 5G-ni boshqaradigan asosiy texnologiyalar, jumladan millimetrli to'lqinlar, massiv MIMO, beamforming va tarmoqni kesish, misli ko'rilmagan ulanish va samaradorlikni ta'minlaydi. Kechikishni kamaytirish va ko'p sonli qurilmalarni qo'llab-quvvatlash orqali 5G masofaviy operatsiyalar, avtonom transport vositalari va keng qamrovli IoT ekotizimlari kabi innovatsion ilovalarga yo'l ochmoqda. Texnologiyadagi bu sakrash kundalik hayot va biznes operatsiyalarini yanada bog'langan, samarali va aqlli bo'lishini ta'minlab, raqamli transformatsiyaning yangi davrini e'lon qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar/Используемая литература/References:

1. Кодиров, Ф. Э., and О. Д. Дониёров. "ЭФФЕКТИВНЫЕ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ МЕДИЦИНСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ КАШАКАДЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ." Символ науки 7-2 (2022): 15-17.
2. Zoxidov, J. B., F. E. Qodirov, and I. J. Bozorova. "QUARTUS II PROJECT CONCEPT AND ITS OPPORTUNITIES AND PROBLEMS." АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ. 2019.
3. Uzakov, Gulom, et al. "Simulation of a tubular pyrolysis reactor using comsol multiphysics software." International Scientific and Practical Conference Digital and Information Technologies in Economics and Management. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023.
4. Қодиров, Ф. "ЎУДУДУЛАРДА ТИББИЙ ХИЗМАТЛАРНИ ДАСТУРИЙ ПАКЕТЛАР ЁРДАМИДА ЭЛЕКТРОН ТИББИЙ БАЗАСИНИ ЯРАТИШ." O'zbekiston Respublikasi Oliy Va o'rta Maxsus ta'lim Vazirligi Namangan Muhandislik-Qurilish Instituti (2022).
5. Qodirov, F. E., O. D. Doniyorov, and H. Shokirov Sh. "Basic concepts of information security in information systems. Wide threats and their consequences." концепции устойчивого развития науки в современных условиях (2021): 153-155.
6. Bozorova, Irina Jumanazarovna, and Dilfuzaxon Mamasharipovna Karayeva. "Modern programming technologies and their role." интеллектуальный капитал ххi века. 2020.
7. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux. "Hududlarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishda har bir hududning o'ziga xos xususiyatlari." Scientific Journal of Actuarial Finance and Accounting 4.09 (2024): 178-183.
8. Qodirov, Farrux, and Muxlisa Mavlonova. "O'ZBEKISTONDA ZIYORATGOH VA QADAMJOLAR, TURIZM XIZMATLARINI JADAL RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI." YANGI O'ZBEKISTONDA MILLIY TURIZM ISTIQBOLLARI 1.01 (2024).
9. Qodirov, F., N. Sirojev, and S. Negmatova. "FEATURES OF THE ANDROID STUDIO SOFTWARE PACKAGE." Академические исследования в современной науке 2.17 (2023): 130-146.

10. Қодиров, Ф. Э., et al. "ДЛЯ ПРОВЕРКИ МОДЕЛЕЙ АДЕКВАТНОСТИ, ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И СОПРОТИВЛЕНИЯ." ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ, ОБЩЕСТВА, ПРОИЗВОДСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ. 2019.
11. Qodirov, F. E., D. A. Akbarova, and S. H. Shokirov. "SOFTWARE FOR WORKING WITH COMPUTER GRAPHICS AND THEIR TASKS. APPLICATION OF DIGITAL IMAGE PROCESSING FIELDS." (2021): 57-58.
12. Jumanazarovna, Bozorova Irina, and Kodirov Farruh Ergash O'G'Li. "Principle of electrocardiographic work and its role in modern medicine." Вопросы науки и образования 15 (99) (2020): 31-36.
13. Kodirov, F. E., and J. E. Nematov. "BASIC TECHNOLOGY AND SERVICE MANAGEMENTMULTISERVICE NETWORKS." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 214.
14. Қодиров, Ф. Э., and Ж. Э. Нематов. "РАЗВИТИЕ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ GPON." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 288.
15. Кодиров, Ф. Э., and М. У. Маматмурадова. "РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ПРОГРАММЫ ШИФРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИКУ." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 275.
16. Абдирасулов, Ж. У., and Ф. Э. Кодиров. "ЭФФЕКТИВНОСТЬ ANGULAR JS ДЛЯ СОЗДАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ВЕБ-САЙТОВ И ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 228.
17. Qodirov, F. E., J. B. Zohidov, and H. I. Karamatova. "ADVANTAGES OF PROGRAMMING LANGUAGES JAVASCRIPT, JAVA AND PYTHON." МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ. 2019.
18. Qodirov, F. E., J. U. Abdirasulov, and J. E. Nematov. "FORMING GOVERNMENT AGENCY WEBSITES WITH WORDPRESS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XII Между (2019): 219.
19. Турдиев, У. К., and Ф. Э. Кодиров. "Задача Коши Для Одномерной Системы Уравнений Типа Бургера Возникающей В Двухскоростной Гидродинамике." Инновации в технологиях и образовании: сб. ст. участников XI Между (2018): 349.
20. Qodirov, F. E. "Methodological aspects and importance of development of medical services through econometric modeling and forecasting options." academy.uz/index.php/yo.
21. Qodirov, F. "ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF IMITATION TRAINING." ACUMEN: International journal of multidisciplinary research 2.2 (2025): 296-301.
22. Qodirov, Farrux, Sabrina Turayeva, and Sevinch Negmatova. "EKOTURIZM ORQALI TABIIY RESURSLARDAN BARQAROR FOYDALANISH." Журнал академических исследований нового Узбекистана 2.1, 2-qism (2025): 4-8.
23. Qodirov, Farrux, and Jasmina Murodulloyeva. "O'ZBEKISTONDA RAQAMLI IQTISODIYOT." Инновационные исследования в современном мире: теория и практика 3.15 (2024): 178-181.

24. Qodirov, Farrux, and Mushtariy Musayeva. "AXBOROTLASHGAN JAMIYATNING O'ZIGA XOS JIHATLARI VA INSONNING TUTGAN O'RNI." Инновационные исследования в современном мире: теория и практика 3.15 (2024): 41-48.

INNOVATIVE
ACADEMY