

MOBIL TARMOQLARIDA 4G SIFATINI OSHIRISH

Jumanova Zuxra Xolbayevna

jumanovazuxra10@gmail.com

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot

Texnologiyalari universiteti Nurafshon filiali

Axborot texnologiyalari kafedrasida assistenti

Turdimuxammadiyev Shohruhbek Avazjon o'g'li

shohruhbek1131@gmail.com

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot

Texnologiyalari universiteti Nurafshon filiali

Kampyuter injiniring fakulteti 3-bosqich talabasi

Annotatsiya: 4G mobil tarmoqlarining sifati ishonchli va yuqori tezlikdagi simsiz aloqaga ortib borayotgan talabni qondirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Ushbu maqola infratuzilmani yangilash, optimallashtirish texnikasi, ilg'or texnologiyalar, dasturiy ta'minot va tahlillar, xizmat ko'rsatish sifatini (QoS) boshqarish va hamkorlikdagi sa'y-harakatlarga e'tibor qaratgan holda 4G tarmog'i unumdorligini oshirish bo'yicha turli strategiyalarni o'rganadi. Tarmoqni kengaytirish, kichik hujayralarni joylashtirish va taqsimlangan antenna tizimlari (DAS) kabi infratuzilmani yaxshilash qamrovi va sig'imini yaxshilash uchun zarurdir. Optimallashtirish usullari, jumladan, tarmoq va trafikni boshqarish resurslardan samarali foydalanishni ta'minlaydi. Multiple Input Multiple Output (MIMO) va beamforming kabi ilg'or texnologiyalar signal sifati va ma'lumotlar tezligini sezilarli darajada oshiradi. Tarmoq tahlili va sun'iy intellektdan (AI) foydalanish tarmoqni proaktiv boshqarish va muammolarni hal qilish imkonini beradi. QoS boshqaruvi muhim xizmatlarning ustuvorligini ta'minlaydi va foydalanuvchi qoniqishini oshiradi. Va nihoyat, operatorlararo hamkorlik va sanoat standartlariga rioya qilish mustahkam va mos keladigan tarmoq muhitini ta'minlaydi. Ushbu strategiyalarni amalga oshirish orqali uyali aloqa operatorlari 4G xizmatlarining sifati va ishonchliligini sezilarli darajada yaxshilaydi, ularning joriy va kelajakda ulanish talablariga javob berishini ta'minlaydi

Kalit so'zlar: 4G mobil tarmoqlari, tarmoq sifatini yaxshilash, infratuzilmani yangilash, tarmoqni optimallashtirish, kichik hujayralar, taqsimlangan antenna tizimlari (DAS), tashuvchilarni birlashtirish, MIMO texnologiyasi, nurlanish, tarmoq tahlili, sun'iy intellekt (AI), mashinani o'rganish, xizmat ko'rsatish sifati (Traffic) QoS) mijozlar tajribasini boshqarish (CEM), operatorlararo hamkorlik, sanoat standartla

Abstract: The quality of 4G mobile networks is pivotal in meeting the increasing demand for reliable and high-speed wireless communication. This article explores various strategies to enhance 4G network performance, focusing on infrastructure upgrades, optimization techniques, advanced technologies, software and analytics, quality of service (QoS) management, and collaborative efforts. Infrastructure improvements such as network expansion, small cell deployment, and distributed antenna systems (DAS) are essential for better coverage and capacity. Optimization techniques, including network and traffic management, ensure efficient resource utilization. Advanced technologies like Multiple Input Multiple Output (MIMO) and beamforming significantly boost signal quality and data rates. The use of network analytics and artificial intelligence (AI) enables proactive network management and problem-solving. QoS management ensures critical services are prioritized, enhancing user satisfaction. Finally, inter-operator cooperation and adherence to industry standards foster a robust and compatible network environment. By implementing these strategies, mobile network operators can significantly improve the quality and reliability of 4G services, ensuring they meet current and future connectivity demands

Keywords: 4G mobile networks, Network quality improvement, Infrastructure upgrades, Network optimization, Small cells, Distributed antenna systems (DAS), Carrier Aggregation, MIMO technology, Beamforming, Network analytics, Artificial intelligence (AI), Machine learning, Traffic management, Quality of Service (QoS), Customer Experience Management (CEM), Inter-operator cooperation, Industry standards

KIRISH

4G tarmoqlari sifatini yaxshilash juda muhim, chunki mobil ma'lumotlardan foydalanish ortib bormoqda va foydalanuvchilar yanada ishonchli va tezroq ulanishlarni talab qilmoqda. 4G tarmog'i sifatini oshirish texnik yangilanishlar, optimallashtirish strategiyalari va samarali boshqaruv amaliyotlarini o'z ichiga oladi. Bunga erishish uchun asosiy yondashuvlar

Infratuzilmani yangilash

a. Tarmoqni kengaytirish va modernizatsiya qilish

Ko'proq uyali aloqa minoralarini qo'shish va mavjudlarini yangilash orqali tarmoq infratuzilmasini kengaytirish muhim ahamiyatga ega. O'tkazish qobiliyatini oshirish uchun bir nechta tashuvchi signallarini birlashtirgan Carrier Aggregation kabi texnologiyalarni joriy etish ishlashni sezilarli darajada oshirishi mumkin.

b. Kichik hujayralar va taqsimlangan antenna tizimlari (DAS)

Kichik hujayralar va DAS-ni joylashtirish an'anaviy so'l hujayralar barqaror xizmat ko'rsatishda qiynalishi mumkin bo'lgan shahar markazlari va stadionlar kabi aholi zich joylashgan hududlarda qamrov va imkoniyatlarni yaxshilashi mumkin.

Optimallashtirish texnikasi

a. Tarmoqni optimallashtirish

Quvvat sozlamalari, antenna egilishlari va chastotalarni sozlash orqali tarmoqni muntazam ravishda optimallashtirish qamrov teshiklari va shovqin muammolarini hal qilishi mumkin. O'z-o'zini tashkil qiluvchi tarmoqlardan (SON) foydalanish ushbu sozlashlarni real vaqt rejimida tarmoq sharoitlariga qarab avtomatlashtirishi mumkin.

b. Trafikni boshqarish

Yukni muvozanatlash va trafikni shakllantirish kabi ilg'or trafikni boshqarish usullarini joriy etish tarmoq trafiginu yanada teng taqsimlashga yordam beradi, tiqilib qolishning oldini oladi va foydalanuvchilar uchun qulayroq tajribani ta'minlaydi.

Ilg'or texnologiyalar

a. Bir nechta kirish bir nechta chiqish (MIMO)

MIMO texnologiyasi aloqa ish faoliyatini yaxshilash uchun uzatuvchi va qabul qiluvchi uchlarida bir nechta antennalardan foydalanadi. MIMO imkoniyatlarini oshirish yaxshi signal sifati va yuqori ma'lumotlar tezligiga olib kelishi mumkin.

b. Beamforming

Beamforming texnologiyasi simsiz signalni barcha yo'nalishlarda tarqatishdan ko'ra, muayyan qabul qiluvchi qurilmalarga qaratadi. Ushbu maqsadli yondashuv signal kuchini oshiradi va shovqinni kamaytiradi, umumiy tarmoq sifatini yaxshilaydi.

Dasturiy ta'minot va tahlil

a. Tarmoq tahlili

Tarmoq unumdorligi va foydalanuvchi xatti-harakatlarini kuzatish uchun katta ma'lumotlar va tahlillardan foydalanish yaxshilanishi kerak bo'lgan sohalarni aniqlashga yordam beradi. Haqiqiy vaqtda ma'lumotlarni tahlil qilish tarmoqni proaktiv boshqarish imkonini beradi, muammolarni foydalanuvchilarga ta'sir qilishdan oldin hal qiladi.

b. Mashinani o'rganish va AI

Mashinani o'rganish va sun'iy intellektni amalga oshirish tarmoq muammolarini bashorat qilishi va yumshatishi mumkin. Sun'iy intellektga asoslangan echimlar resurslarni dinamik ravishda taqsimlashi, tarmoq sozlamalarini optimallashtirishi va trafikni an'anaviy usullarga qaraganda samaraliroq boshqarishi mumkin.

Xizmat sifatini (QoS) boshqarish

a. Trafikning ustuvorligi

Ovozli qo'ng'iroqlar va favqulodda aloqalar kabi muhim xizmatlarni vaqtni talab qilmaydigan ma'lumotlardan ustun qo'yish tarmoq sifatini yaxshilashi mumkin. Har xil

turdagi trafikni muvozanatlash uchun QoS siyosati ehtiyotkorlik bilan boshqarilishi kerak.

b. Mijoz tajribasini boshqarish (CEM)

Foydalanuvchilarning fikr-mulohazalari va ma'lumotlarini to'g'ridan-to'g'ri to'plash uchun CEM vositalaridan foydalanish muammoli joylar va foydalanuvchi tashvishlarini aniqlashga yordam beradi, maqsadli yaxshilanishlarni yo'naltiradi va foydalanuvchi qoniqishini ta'minlaydi.

Hamkorlik va standartlashtirish

a. Operatorlararo hamkorlik

Rouming kelishuvlari va infratuzilmani almashish bo'yicha turli tarmoq operatorlari o'rtasidagi hamkorlik, ayniqsa, aholi zichroq bo'lmagan yoki borish qiyin bo'lgan hududlarda qamrov va ish faoliyatini yaxshilashi mumkin.

b. Standartlarga muvofiqligi

Sanoat standartlariga rioya qilish va standartlashtirish organlarida ishtirok etish yuqori samaradorlik va muvofiqlikni saqlab, eng so'nggi ilg'or tajribalar va texnologik yutuqlar tarmoqqa kiritilishini ta'minlaydi.

Xulosa

4G tarmog'ini sifatini yaxshilash infratuzilmani yaxshilash, ilg'or texnologiyalar va aqlli boshqaruv amaliyotlarini birlashtirgan ko'p qirrali yondashuvni talab qiladi. Ushbu sohalarga sarmoya kiritib, uyali aloqa operatorlari mobil ma'lumotlar va ishonchli ulanishga bo'lgan ortib borayotgan talablarni qondiradigan yaxshi foydalanuvchi tajribasini taqdim etishlari mumkin. Doimiy innovatsiyalar va rivojlanayotgan texnologiyalarga moslashish 4G tarmoqlarining mustahkamligini va kelajakdagi ehtiyojlarni qo'llab-quvvatlashga qodirligini yanada ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Boltayev B., Azamatov A., Asqarov A., Sodiqov M., Azamatova G. Informatika va hisoblash texnikasi asoslari. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9- sinfi uchun darslik. Toshkent: "Cho'lpon" nomidagi NMIU, 2015. – 160 b.
2. Chris Roffey. Computer science. Programming book for Python. – USA: Cambridge university press. 2017, – p. 204
3. Chris Roffey. Python basics. Coding club. Level 1,2. – USA: Cambridge university press. 2012, – p. 85
4. Eric Matthes. Python crash course: a hands-on, project-based introduction to programming. – San-Francisco: No Starch Press, 2015. – p. 56