

5G VA 6G TARMOQLARIDA RESURLARNI BOSHQARISH VA TARMOQ SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA SUN’IY INTELLEKTNING O’RNI VA QO’LLANILISHI

**Talaba Rasulov A.
L.Dalibekov**

**Farg’ona davlat texnika universiteti
E-mail: ahrorrasulov9868@gmail.com**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19730792>

Annotatsiya: Mazkur maqolada zamonaviy mobil aloqa tizimlari — 5G va istiqboldagi 6G tarmoqlarida resurslarni boshqarish hamda umumiy tarmoq samaradorligini oshirishda sun’iy intellekt texnologiyalarining o’rni kompleks tarzda tahlil qilinadi. Ayniqsa, dinamik muhitda ishlovchi tarmoqlarda AI algoritmlarining qaror qabul qilish tezligi va aniqligi, shuningdek, real vaqt rejimida optimallashtirish imkoniyatlari yoritib beriladi.

Kalit so’zlar

5G, 6G, sun’iy intellekt, resurs boshqaruvi, spektr taqsimoti, tarmoq samaradorligi, mashinaviy o’rganish

Kirish

So’nggi o’n yillikda mobil aloqa texnologiyalari misli ko’rilmagan darajada rivojlandi. 5G tarmoqlari nafaqat yuqori tezlikni, balki past kechikish va keng qamrovli ulanishni ta’minlash orqali raqamli iqtisodiyotning asosiy infratuzilmasiga aylandi. Shu bilan birga, 6G konsepsiyasi ustida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar kelajakda yanada murakkab va yuqori talabli xizmatlarni qo’llab-quvvatlash zarurligini ko’rsatmoqda. Bunday sharoitda tarmoq resurslarini samarali boshqarish masalasi markaziy o’ringa chiqadi.

An’anaviy boshqaruv usullari qat’iy qoidalar va statik modellarga asoslangan bo’lib, ular tez o’zgaruvchan tarmoq sharoitlariga moslasha olmaydi. Shu sababli sun’iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish zarurati paydo bo’lmoqda. AI yordamida tarmoq real vaqt rejimida o’z holatini tahlil qilib, optimal qarorlar qabul qila oladi.

5G va 6G tarmoqlarining o’ziga xos jihatlari

5G tarmoqlari allaqachon amaliyotda qo’llanilayotgan bo’lsa-da, ularning imkoniyatlari hali to’liq ochib berilmagan. Ushbu tarmoqlar yuqori chastotali diapazonlardan foydalanish, massiv MIMO texnologiyasi va beamforming orqali yuqori o’tkazuvchanlikka erishadi. Shu bilan birga, 6G tizimlari bu imkoniyatlarni yanada kengaytirib, teragerts diapazonida ishlash, sun’iy intellektni tarmoqning barcha qatlamlariga integratsiya qilish va raqamli egizak (digital twin) texnologiyalaridan foydalanishni nazarda tutadi.

Jadval 1. 5G va 6G tarmoqlarining asosiy farqlari

Parametr	5G	6G
Maksimal tezlik	10 Gbit/s	100 Gbit/s va undan yuqori
Kechikish	~1 ms	< 0.1 ms
AI roli	Qo’shimcha vosita	Asosiy boshqaruv elementi

Bu farqlar shuni ko’rsatadiki, 6G tarmoqlarida AI nafaqat yordamchi vosita, balki tizimning ajralmas qismi bo’ladi.

Sun’iy intellekt asosida resurslarni boshqarish

Tarmoq resurslarini boshqarish deganda spektr, quvvat, vaqt va hisoblash resurslarini optimal taqsimlash tushuniladi. AI bu jarayonda muhim rol o'ynaydi, chunki u katta hajmdagi ma'lumotlarni tezkor tahlil qilish va ulardan samarali xulosalar chiqarish imkonini beradi.

Masalan, trafik yuklamasi kun davomida keskin o'zgarib turadi. An'anaviy tizimlarda bu o'zgarishlarga moslashish qiyin bo'lsa, AI asosidagi tizimlar foydalanuvchi xatti-harakatlarini o'rganib, kelajakdagi yuklamani oldindan bashorat qiladi. Natijada resurslar oldindan qayta taqsimlanadi va tarmoqda tiqilinchlar yuzaga kelmaydi.

Shuningdek, reinforcement learning algoritmlari yordamida tarmoq elementlari mustaqil ravishda optimal strategiyalarni o'rganadi. Bu ayniqsa spektr taqsimoti va interferensiyani kamaytirishda samarali hisoblanadi. AI model har bir qarorning natijasini baholab boradi va vaqt o'tishi bilan yanada mukammal boshqaruv strategiyasini ishlab chiqadi.

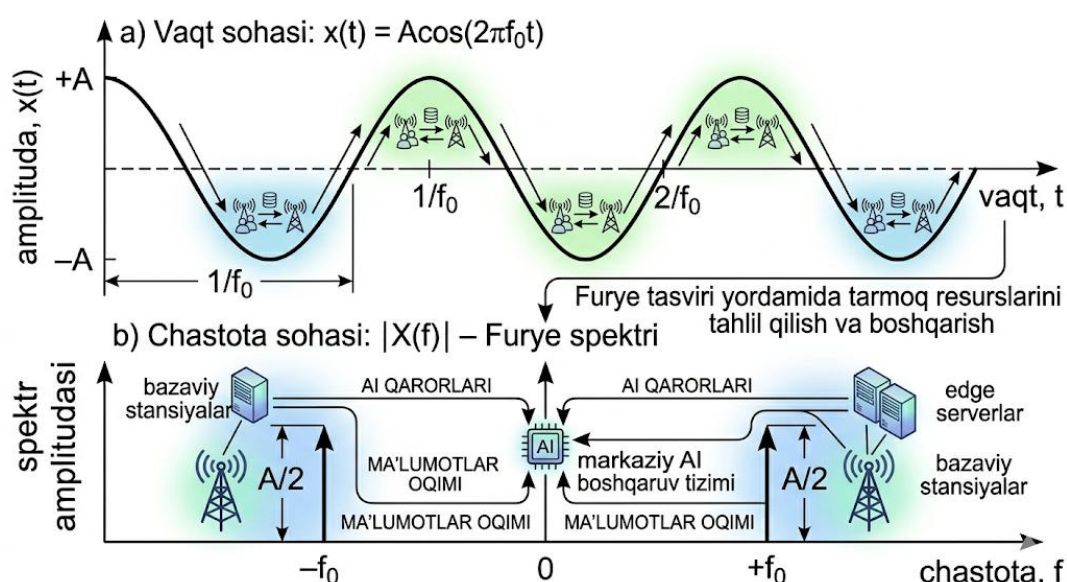
Tarmoq samaradorligini oshirishda AI roli

Tarmoq samaradorligi nafaqat tezlik, balki energiya sarfi, kechikish va ishonchlilik kabi ko'rsatkichlarni ham o'z ichiga oladi. AI bu ko'rsatkichlarning barchasini bir vaqtning o'zida optimallashtirish imkonini beradi.

Masalan, energiya samaradorligini oshirish maqsadida AI tarmoqdagi kam yuklangan bazaviy stansiyalarni vaqtincha o'chirib qo'yishi yoki ularning quvvatini kamaytirishi mumkin. Bu esa umumiy energiya sarfini sezilarli darajada kamaytiradi.

Kechikishni kamaytirish masalasida esa edge computing bilan integratsiyalashgan AI tizimlari muhim rol o'ynaydi. Hisoblash jarayonlarini foydalanuvchiga yaqin joyda amalga oshirish orqali ma'lumot uzatish vaqti qisqaradi.

Bundan tashqari, self-organizing networks konsepsiyasi doirasida AI tarmoqni avtomatik sozlash, nosozliklarni aniqlash va ularni bartaraf etish imkonini beradi. Bu esa inson omiliga bo'lgan ehtiyojni kamaytiradi va tizim ishonchligini oshiradi.



Rasm 1. AI asosidagi tarmoq boshqaruvi arxitekturasi

Ushbu rasmda foydalanuvchilar, bazaviy stansiyalar, edge serverlar va markaziy AI boshqaruv tizimi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik tasvirlanadi. Ma'lumotlar oqimi AI orqali qayta ishlanib, optimal boshqaruv qarorlari shakllantiriladi.

Muammolar va cheklovlar

Shunga qaramay, AI texnologiyalarini joriy etishda bir qator muammolar mavjud. Avvalo, AI modellari katta hajmdagi ma'lumotlarga tayanadi, bu esa ma'lumot xavfsizligi va maxfiylik masalalarini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, murakkab modellarning hisoblash talablari yuqori bo'lib, bu esa qo'shimcha infratuzilma xarajatlarini talab qiladi.

Shuningdek, AI tizimlarining qaror qabul qilish jarayoni ba'zan “qora quti” (black box) sifatida qaraladi, ya'ni uning ichki ishlash mexanizmini tushuntirish qiyin. Bu esa tarmoq boshqaruvida ishonchlilik masalalarini yuzaga keltirishi mumkin.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt 5G va 6G tarmoqlarida resurslarni boshqarish va tarmoq samaradorligini oshirishda hal qiluvchi omilga aylanmoqda. Ayniqsa, 6G tizimlarida AI tarmoqning ajralmas qismi sifatida ishlaydi va barcha jarayonlarni avtomatlashtiradi. Kelajakda AI yordamida yanada aqlli, moslashuvchan va samarali aloqa tizimlarini yaratish mumkin bo'ladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. 3rd Generation Partnership Project (3GPP). *Study on Artificial Intelligence (AI) in 5G networks*. Release 17, 2022.
2. International Telecommunication Union (ITU). *IMT-2030 (6G) Vision and Requirements*, 2023.
3. IEEE. *IEEE Communications Magazine*, “AI for 5G and Beyond Networks”, 2021.
4. Andrews, Jeffrey G. va boshqalar. “What Will 5G Be?” *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 2014.