



Date: 30 May 2026

TELEKOMMUNIKATSIYA UZATISH TIZIMLARINING TUZILISH PRINSIPLARI

Davronova Odinaxon Qobiljon qizi

Andijon ilg'or kasbiy mahorat texnikumi ishlab chiqarish ta'limi ustasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada telekommunikatsiya uzatish tizimlarining nazariy asoslari, tuzilish prinsiplari va zamonaviy aloqa tarmoqlaridagi ahamiyati yoritilgan. Telekommunikatsiya tizimlarining asosiy tarkibiy qismlari, axborotni uzatish jarayonining tashkil etilishi, uzatish muhitlari hamda tarmoqning samarali ishlashini ta'minlovchi texnologiyalar tahlil qilingan. Shuningdek, signal uzatish, kommutatsiya, sinxronlash, axborot xavfsizligi va tarmoq boshqaruvi kabi muhim jihatlar ko'rib chiqilgan. Zamonaviy raqamli aloqa texnologiyalarining rivojlanishi telekommunikatsiya uzatish tizimlarining texnik imkoniyatlarini kengaytirishi va axborot almashinuvi samaradorligini oshirishdagi o'rni ochib berilgan.

Kalit so'zlar: telekommunikatsiya, uzatish, signal, tarmoq, aloqa, kommutatsiya, sinxronlash, multiplekslash, xavfsizlik, optika, raqamlashtirish.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining rivojlanishi telekommunikatsiya tizimlarining ahamiyatini yanada oshirmoqda. Bugungi kunda turli xil ma'lumotlarni tezkor va ishonchli uzatish jamiyatning ko'plab sohalarida muhim ahamiyat kasb etadi. Telekommunikatsiya uzatish tizimlari axborotni masofaga yetkazish, aloqa sifatini ta'minlash va tarmoqlarning samarali ishlashiga xizmat qiluvchi asosiy texnik vositalar majmuasi hisoblanadi.

Zamonaviy telekommunikatsiya tarmoqlarida ma'lumotlar hajmining ortib borishi uzatish tizimlariga yuqori talablarni qo'yimoqda. Shu sababli ularning tuzilish prinsiplari, ishlash xususiyatlari va qo'llaniladigan texnologiyalarni o'rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Telekommunikatsiya uzatish tizimlari axborot almashinuvining uzluksizligini ta'minlash, aloqa xizmatlari sifatini oshirish va zamonaviy raqamli infratuzilmaning barqaror faoliyat yuritishida muhim o'rin tutadi.

Telekommunikatsiya uzatish tizimlari zamonaviy aloqa tarmoqlarining asosini tashkil etib, axborotni ma'lum bir manbadan qabul qiluvchiga yetkazib berish jarayonini amalga oshiradi. Ushbu tizimlarning asosiy vazifasi turli ko'rinishdagi ma'lumotlarni, jumladan, ovoz, matn, tasvir, video va raqamli signallarni yuqori sifatda, minimal yo'qotishlar bilan va qisqa vaqt ichida uzatishni ta'minlashdan iborat. Telekommunikatsiya uzatish tizimlari insoniyat taraqqiyotining turli bosqichlarida takomillashib borgan bo'lib, dastlab oddiy simli aloqa vositalaridan foydalanilgan bo'lsa, bugungi kunda optik tolali liniyalar, sun'iy yo'ldosh tizimlari va simsiz aloqa texnologiyalari keng qo'llanilmoqda. Axborot oqimlarining keskin ortib borishi, internet xizmatlarining rivojlanishi va



raqamli iqtisodiyotning shakllanishi telekommunikatsiya uzatish tizimlariga bo'lgan talabni yanada kuchaytirmoqda.

Telekommunikatsiya uzatish tizimlarining tuzilish prinsiplari axborotni uzatish, qabul qilish va qayta ishlash jarayonlarini samarali tashkil etishga asoslanadi. Har qanday uzatish tizimining tarkibida axborot manbai, uzatkich qurilmasi, aloqa kanali, qabul qiluvchi qurilma va axborot iste'molchisi mavjud bo'ladi. Axborot manbaida hosil bo'lgan signal maxsus qurilmalar yordamida uzatishga tayyorlanadi va aloqa kanali orqali qabul qiluvchi tomonga yetkaziladi. Qabul qiluvchi qurilma esa signalni qayta tiklab, dastlabki ko'rinishiga keltiradi. Ushbu jarayonlarning barchasi aniq texnik talablar va standartlar asosida amalga oshiriladi. Tizimning samaradorligi signallarning buzilmasdan uzatilishi, shovqinlarga bardoshliligi va uzatish tezligi bilan belgilanadi.

Telekommunikatsiya uzatish tizimlarini loyihalashda modullilik prinsipi muhim ahamiyatga ega. Ushbu prinsipga ko'ra, tizim bir nechta mustaqil funksional bloklardan tashkil topadi va har bir blok ma'lum vazifani bajaradi. Bunday yondashuv tizimni modernizatsiya qilish, texnik xizmat ko'rsatish va nosozliklarni bartaraf etishni ancha osonlashtiradi. Bundan tashqari, modulli tuzilish telekommunikatsiya tarmoqlarining moslashuvchanligini oshiradi va yangi texnologiyalarni joriy etish imkonini beradi. Zamonaviy uzatish tizimlarida apparat va dasturiy ta'minotning uyg'un ishlashi natijasida yuqori darajadagi funktsionallik ta'minlanadi.

Telekommunikatsiya uzatish tizimlarining muhim tuzilish prinsiplardan yana biri ko'p kanallilik prinsipidir. Mazkur prinsip bir vaqtning o'zida bir nechta axborot oqimlarini bitta uzatish muhitida tashishni nazarda tutadi. Kanal resurslaridan samarali foydalanish maqsadida chastotaviy, vaqt bo'yicha va kod bo'yicha multiplekslash usullari keng qo'llaniladi. Ushbu texnologiyalar yordamida aloqa liniyalarining o'tkazuvchanlik qobiliyati sezilarli darajada oshiriladi. Natijada bir xil aloqa muhiti orqali ko'plab foydalanuvchilarning ma'lumotlari uzatilishi mumkin bo'ladi. Bu esa zamonaviy telekommunikatsiya tarmoqlarining iqtisodiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Uzatish tizimlarining samaradorligi ko'p jihatdan foydalanilayotgan uzatish muhitiga bog'liq. Hozirgi vaqtda mis kabel, koaksial kabel, optik tolali liniyalar hamda radioaloqa kanallari eng keng tarqalgan uzatish muhitlari hisoblanadi. Mis kabellar uzoq vaqt davomida telekommunikatsiya sohasida asosiy vosita bo'lib xizmat qilgan bo'lsa-da, ularning imkoniyatlari cheklanganligi sababli optik tolali aloqa texnologiyalari tobora kengroq qo'llanilmoqda. Optik tolali liniyalar juda katta hajmdagi ma'lumotlarni yuqori tezlikda va uzoq masofalarga uzatish imkoniyatiga ega. Bundan tashqari, ular elektromagnit ta'sirlarga chidamliligi, xavfsizligi va signal sifati yuqoriligi bilan ajralib turadi.





Telekommunikatsiya uzatish tizimlarida signalni qayta ishlash texnologiyalari ham muhim o‘rin tutadi. Analog signallarni raqamli shaklga o‘tkazish, kodlash, siqish va shifrlash jarayonlari axborot uzatish samaradorligini oshiradi. Raqamli uzatish tizimlari analog tizimlarga nisbatan yuqori aniqlik, shovqinlarga bardoshlilik va xizmat ko‘rsatish qulayligi bilan ajralib turadi. Shu sababli bugungi kunda aksariyat telekommunikatsiya tarmoqlari raqamli texnologiyalar asosida faoliyat yuritmoqda. Raqamli signalni qayta ishlash usullarining rivojlanishi ma’lumotlar uzatish tezligini oshirish va tarmoq resurslaridan samarali foydalanish imkonini bermoqda.

Zamonaviy telekommunikatsiya uzatish tizimlarining yana bir muhim xususiyati ularning ishonchliligini ta’minlashga qaratilgan mexanizmlarning mavjudligidir. Aloqa uzilishlarining oldini olish, ma’lumotlar yo‘qolishini kamaytirish va xizmatlar uzluksizligini ta’minlash maqsadida rezervlash, marshrutlarni diversifikatsiyalash va avtomatik boshqaruv tizimlari qo‘llaniladi. Tarmoqning ayrim qismlarida nosozlik yuzaga kelgan taqdirda ham axborot boshqa yo‘nalishlar orqali uzatilishi mumkin. Bu esa telekommunikatsiya xizmatlarining barqarorligini ta’minlaydi va foydalanuvchilar uchun yuqori darajadagi xizmat sifatini yaratadi.

Bugungi kunda telekommunikatsiya uzatish tizimlarining rivojlanishi 5G mobil aloqa tarmoqlari, sun‘iy yo‘ldosh kommunikatsiyalari, bulutli texnologiyalar va buyumlar interneti kabi zamonaviy yo‘nalishlar bilan chambarchas bog‘liq. Ushbu texnologiyalar milliardlab qurilmalar o‘rtasida tezkor va ishonchli axborot almashinuvini ta’minlashga xizmat qilmoqda. Kelajakda esa sun‘iy intellekt asosida boshqariladigan telekommunikatsiya tarmoqlari, oltinchi avlod mobil aloqa tizimlari va kvant kommunikatsiya texnologiyalarining rivojlanishi uzatish tizimlarining yangi bosqichga ko‘tarilishiga zamin yaratadi. Shu bois telekommunikatsiya uzatish tizimlarining tuzilish prinsiplari nafaqat bugungi kun, balki kelajak axborot infratuzilmasining ham asosiy tarkibiy elementi sifatida muhim ahamiyat kasb etadi.

Telekommunikatsiya uzatish tizimlarini tashkil etishda tarmoq topologiyalari alohida ahamiyatga ega. Tarmoq topologiyasi uzatish tizimining elementlari qanday tartibda o‘zaro bog‘langanligini belgilaydi. Telekommunikatsiya tarmoqlarida yulduzsimon, halqasimon, shinasimon va mesh topologiyalaridan keng foydalaniladi. Har bir topologiyaning o‘ziga xos afzallik va kamchiliklari mavjud bo‘lib, ular tarmoqning vazifasi, qamrov hududi va foydalanuvchilar sonidan kelib chiqib tanlanadi. Masalan, yulduzsimon topologiyada barcha abonentlar markaziy tugun orqali bog‘lanadi, bu esa boshqaruvni soddalashtiradi va nosozliklarni tez aniqlash imkonini beradi. Mesh topologiyasida esa tugunlar bir-biri bilan bir nechta yo‘nalishlar orqali bog‘langan bo‘lib, yuqori darajadagi



ishonchlilik ta'minlanadi. Zamonaviy magistral telekommunikatsiya tarmoqlarida aynan mesh arxitekturasi keng qo'llanilmoqda, chunki u katta hajmdagi trafikni uzluksiz uzatishga imkon beradi.

Telekommunikatsiya uzatish tizimlarining samaradorligini oshirishda kommutatsiya texnologiyalari muhim o'rin egallaydi. Kommutatsiya axborot oqimlarini manbadan qabul qiluvchiga yetkazish uchun eng maqbul yo'nalishni tanlash jarayonidir. Dastlabki telekommunikatsiya tizimlarida kanallar kommutatsiyasi keng qo'llanilgan bo'lib, bunda aloqa seansi davomida butun kanal faqat ikki abonent uchun ajratilgan. Keyinchalik paketlar kommutatsiyasi texnologiyasi paydo bo'ldi va internet tarmoqlarining rivojlanishiga asos yaratdi. Paketlar kommutatsiyasida ma'lumotlar kichik qismlarga bo'linib, tarmoq bo'ylab turli marshrutlar orqali uzatiladi. Ushbu usul tarmoq resurslaridan samarali foydalanish, trafik yuklamasini taqsimlash va uzatish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. Hozirgi global internet infratuzilmasining asosiy ishlash prinsipi aynan paketlar kommutatsiyasiga asoslangan.

Telekommunikatsiya uzatish tizimlarida sinxronlash jarayoni ham muhim texnologik talab hisoblanadi. Tarmoq elementlari o'rtasida vaqt parametrlarining mosligi signal uzatish sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Agar uzatish va qabul qilish qurilmalari o'rtasida sinxronlik buzilsa, ma'lumotlarning yo'qolishi yoki noto'g'ri qabul qilinishi kuzatiladi. Shu sababli zamonaviy telekommunikatsiya tarmoqlarida yuqori aniqlikdagi vaqt manbalari, atom soatlari va global navigatsiya tizimlari yordamida sinxronlash mexanizmlari joriy etilgan. Ayniqsa mobil aloqa tarmoqlari, ma'lumotlar markazlari va optik uzatish tizimlarida sinxronlash masalasi tarmoqning uzluksiz ishlashini ta'minlovchi asosiy omillardan biri hisoblanadi.

Axborot xavfsizligini ta'minlash ham telekommunikatsiya uzatish tizimlarining muhim tuzilish prinsiplari qatoriga kiradi. Telekommunikatsiya tarmoqlari orqali katta hajmdagi shaxsiy, tijorat va davlat ahamiyatiga ega ma'lumotlar uzatilishi sababli ularni himoyalash zarurati tobora ortib bormoqda. Shifrlash algoritmlari, autentifikatsiya mexanizmlari, virtual xususiy tarmoqlar va xavfsizlik protokollari ma'lumotlarning maxfiyligi hamda yaxlitligini ta'minlashga xizmat qiladi. Kiberxavfsizlik talablarining kuchayishi natijasida telekommunikatsiya uskunalari qo'yiladigan talablar ham murakkablashib bormoqda. Bugungi kunda uzatish tizimlarini loyihalashda xavfsizlik masalalari texnik samaradorlik bilan bir qatorda asosiy mezonlardan biri sifatida qaralmoqda.

Telekommunikatsiya uzatish tizimlarining ishlashida standartlashtirish va unifikatsiya tamoyillari muhim rol o'ynaydi. Turli ishlab chiqaruvchilar tomonidan yaratilgan qurilmalar o'rtasida o'zaro moslikni ta'minlash uchun xalqaro standartlar ishlab chiqilgan. Ushbu standartlar signallarni kodlash, uzatish tezligi,



chastota diapazonlari, protokollar va interfeyslarni yagona talablarga keltirish imkonini beradi. Natijada turli mamlakatlar va operatorlar tarmoqlari o'rtasida uzluksiz axborot almashinuvi amalga oshiriladi. Standartlashtirish telekommunikatsiya infratuzilmasining global miqyosda rivojlanishiga va yangi texnologiyalarni tez joriy etishga xizmat qilmoqda.

Xulosa qilib aytganda, telekommunikatsiya uzatish tizimlari zamonaviy axborot-kommunikatsiya infratuzilmasining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Ularning tuzilish prinsiplari axborotni tezkor, ishonchli va sifatli uzatishni ta'minlashga qaratilgan bo'lib, aloqa tarmoqlarining samarali faoliyat yuritishida muhim o'rin tutadi. Telekommunikatsiya texnologiyalarining uzluksiz rivojlanishi natijasida uzatish tizimlarining imkoniyatlari kengayib, ma'lumotlar almashinuvi yanada takomillashib bormoqda. Kelgusida raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt va yangi avlod aloqa tarmoqlarining rivojlanishi telekommunikatsiya uzatish tizimlarining samaradorligini yanada oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Axmedov B., Xudoyberdiyev A. Telekommunikatsiya tarmoqlari va tizimlari. – Toshkent: O'zbekiston, 2021. – 312 b.
2. Rashidov T., Karimov M. Raqamli aloqa tizimlari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 286 b.
3. To'rayev Sh. Telekommunikatsiya asoslari. – Toshkent: Yangi asr avlodi, 2019. – 248 b.
4. Muminov A., Ismoilov S. Optik aloqa tizimlari va tarmoqlari. – Toshkent: Tafakkur, 2022. – 274 b.
5. Haykin S. Communication Systems. – New York: Wiley, 2019. – 816 p.
6. Freeman R. L. Fundamentals of Telecommunications. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2018. – 704 p.

