

OPTIK TRANSPORT ALOQA TARMOQLARI MONITORINGI

F.B.Anvarjonov^{1*}, I.S.Olimov¹

^{1,1}Tashkent university of information technologies
named after Muhammad
al- Khwarizmi

E-mail: iskandar.olimov@mail.ru, farhodbek.anvarjonov@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada Optik transport aloqa tarmoqlari monitoringiga bag'ishlangan bo'lib, unda asosiy monitoring jarayonlari va yondashuvlari xususan, sistemalar va qurilmalarni, optik to'lqin, sifatsiz signal va xatolarni aniqlash, ma'lumotlarni uzatish tezligi tahlili, geografik monitoring qilish bo'yicha batafsil ma'lumot va ularni tahlili amalga oshirilgan.

Kalit so'zlar. Optik to'lqin monitoringi, resurslarni boshqarish, tarmoqning xavfsizligini ta'minlash, zaxira va tiklash holatini nazorat qilish, ma'lumotlar uzatishdagi kechikishlarni aniqlash.

KIRISH

Optik transport aloqa tarmoqlari monitoringi – bu optik tolali tarmoqlarning samarali va uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun amalga oshiriladigan jarayon. Optik transport tarmoqlari, ayniqsa, ma'lumotlarni yuqori tezlikda uzatishda ishlatiladigan tizimlar bo'lib, monitoring va nazorat qilish juda muhimdir. Quyidagi asosiy monitoring jarayonlari va yondoshuvlar mavjud:

1. **Sistemalar va qurilmalarni monitoring qilish:** Optik tarmoqlarda ko'plab qurilmalar va komponentlar ishlaydi, masalan, optik uzatgichlar, qabul qiluvchilar, vositalar va yo'riqnomalar. Monitoring, bu qurilmalarning ishlashini va ularning holatini tekshiradi. Ma'lumotlar uzatish holati, signal kuchi, va boshqa texnik parametrlar nazorat qilinadi.

2. **Optik to'lqin monitoringi:** Optik signallarni uzatishda to'lqin uzunligi va signal kuchi o'zgartirilishi mumkin. Tarmoqdagi signalni kuzatib borish, ularning kuchi va sifatini baholash, tarmoqning samaradorligini ta'minlash uchun zarur.

3. **Sifatsiz signal va xatolarni aniqlash:** Optik transport tarmoqlari ba'zida signal yo'qotilishi, o'zgarishlar yoki xatolarni yuzaga keltirishi mumkin. Monitoring tizimlari ushbu muammolarni erta aniqlash uchun ishlaydi, bu esa xizmatlar uzilishining oldini olishga yordam beradi.

4. **Ma'lumotlar uzatish tezligini tahlil qilish:** Monitoring tizimi tarmoqning ma'lumot uzatish tezligini va uning to'liq foydalanish holatini baholaydi. Bu tarmoqning yuklanishini, ishlashini va imkoniyatlarini aniqlashga yordam beradi.

5. **Tarmoqning xavfsizligini ta'minlash:** Optik transport tarmoqlari orqali uzatilayotgan ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash uchun monitoring tizimlari o'zgarishlar, kirish hujumlari yoki boshqa xavf-xatarlarni aniqlashga qaratilgan bo'lishi kerak.

6. **Geografik monitoring:** Ko'plab optik tarmoqlar katta hududlarda joylashgan bo'lib, monitoring tizimlari geografik joylashuvni kuzatib boradi. Bu, tarmoqning muammolari yoki kamchiliklarini aniqlash uchun zarur.

Optik transport tarmoqlari monitoringi tarmoqni samarali boshqarish va texnik xizmat ko'rsatish, xatolarni tezda aniqlash va ularni bartaraf etish uchun muhim ahamiyatga ega.

Sistemalar va qurilmalarni monitoring qilish

Sistemalar va qurilmalarni monitoring qilishning tahlili quyidagi jadvalda keltirilgan. Bu jadvalda monitoring jarayonlarining asosiy yo'nalishlari va ularni amalga oshirishda bajariladigan ishlar keltirilgan:

1-jadval

Sistemalar va qurilmalarni monitoring qilishning tahlili

Monitoring yo'nalishi	Bajariladigan ishlar
Qurilma holatini tekshirish	<ul style="list-style-type: none"> - Qurilmalarning jismoniy holatini (masalan, ishlash holati, elektr ta'minoti, harorat) nazorat qilish. - Dasturiy ta'minot va versiyalarni tekshirish. - Qurilmaning ishlash ko'rsatkichlarini (CPU, xotira, disk) monitoring qilish.
Tarmoqning ishlashini tahlil qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqning trafik hajmini va uzatish tezligini kuzatish. - Paket yo'qotishlari va kechikishni aniqlash. - Tarmoqda yuzaga kelgan xatoliklar va qutilgan paketlarni tekshirish.
Nosozliklarni aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> - Qurilmalar va tizimlarning nosozliklarini erta aniqlash. - Xatoliklarni diagnostika qilish va tuzatish uchun tahlil qilish. - Nosozliklarning sabablarini aniqlash va ularni bartaraf etish.
Resurslarni boshqarish	<ul style="list-style-type: none"> - Resurslardan samarali foydalanish (CPU, xotira, tarmoq resurslari). - Yuqori yuklanish holatlarini kuzatib borish. - Tizimda optimal ishlash uchun resurslarni taqsimlash va boshqarish.

Xavfsizlik monitoringi	<ul style="list-style-type: none"> - Kirish hujumlarini aniqlash va oldini olish. - Tarmoqdagi xavfsizlik yomonlashuvlarini kuzatish (masalan, zararli dasturlar, tarmoqda noqonuniy kirish). - Xavfsizlik tahlilini o'tkazish va xatoliklarni tuzatish.
Zaxira va tiklash holatini nazorat qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Zaxira nusxalarini tekshirish va ularning to'liqligini nazorat qilish. - Zaxira qilish jarayonlarini avtomatlashtirish. - Xatolik yuzaga kelganda tizimni tiklash uchun nazorat qilish.
Monitoring xabarnomalari va ogohlantirishlar	<ul style="list-style-type: none"> - Tizimda yoki qurilmalarda yuzaga kelgan xatoliklar va nosozliklar haqida real vaqt rejimida ogohlantirishlar yuborish. - Monitoring tizimlaridan uzilishlarni oldini olish uchun ogohlantirishlar yaratish.

Bu jadvalda har bir monitoring yo'nalishiga asoslangan asosiy ishlar ko'rsatilgan. Monitoring tizimlari tizimlar va qurilmalar ishlashining samaradorligini ta'minlash, xavfsizlikni yaxshilash va tarmoqdagi nosozliklarni erta aniqlash uchun juda muhimdir [1].

Optik to'lqin monitoringi

Bu optik tarmoqlarda uzatiladigan signallarning sifatini va ishlashini kuzatish jarayonidir. Optik to'lqin monitoringi yordamida, optik tarmoq orqali ma'lumotlar uzatilganda yuzaga kelgan muammolar, signal yo'qotishlari, kuchlanishlar va boshqa texnik holatlar aniqlanadi. Bu monitoring turi tarmoqning ishlashini yaxshilash va xavfsizlikni ta'minlashga yordam beradi. Quyidagi jadvalda optik to'lqin monitoringining asosiy yo'nalishlari va bajariladigan ishlar tahlil qilinadi:

2-jadval

Optik to'lqin monitoringi

Monitoring yo'nalishi	Bajariladigan ishlar
Signal kuchini monitoring qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Optik signal kuchini real vaqt rejimida kuzatish. - Signaldagi kuchlanishlar va ularning to'liq uzatilishini baholash. - Signalning kuchi kamaysa, uni yaxshilash uchun choralar ko'rish.
Signal yo'qotishlarini aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> - Optik to'lqinlar orqali uzatilayotgan ma'lumotlarda paket yo'qotishlarini aniqlash. - Signalni uzatish vaqtida yo'qotishlar yuzaga

	<p>kelganda, tizimni optimallashtirish.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Xatoliklarni aniqlash va tarmoqni tuzatish.
To'liq uzunligini kuzatish	<ul style="list-style-type: none"> - Uzatish va qabul qilish to'liq uzunliklarining aniqligini kuzatib borish. - To'liq uzunliklari mosligiga ko'ra signal sifatini baholash. - To'liq uzunliklaridagi noaniqliklarni aniqlash.
Chastota va faza monitoringi	<ul style="list-style-type: none"> - Optik signalning chastotasini va fazasini tekshirish. - Signalning fazasi o'zgarishi yoki chastotada yomonlashish bo'yicha tahlil qilish. - Xatoliklarning oldini olish va signalni optimallashtirish.
Optik tarmoq to'liq ishlashini tahlil qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqning optik uzatish moslamalari va ularning ishlash holatini kuzatish. - To'liqlarni uzatishdagi nosozliklarni aniqlash. - Uskunalarining ishlashini va optimallashtirishini tahlil qilish.
Sifatni baholash va optimallashtirish	<ul style="list-style-type: none"> - Signal sifatini doimiy ravishda tahlil qilish. - Signalning sarg'ishlik darajasini va optik tizimning umumiy samaradorligini baholash. - Signalning kuchlanishini va sifatini yaxshilash uchun tarmoqni optimallashtirish.
Ma'lumot uzatish tezligini monitoring qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Uzatish tezligini o'lchash va tarmoqning maksimal tezlikda ishlashini ta'minlash. - Tezlikdagi o'zgarishlarni va kechikishlarni kuzatib borish. - Yuzaga kelgan muammolarni tezda bartaraf etish.

Optik to'liq monitoringi optik tarmoqning samarali ishlashini ta'minlashga yordam beradi. Bu monitoring jarayoni yordamida tarmoqdagi signal sifati, uzatish tezligi va tarmoq komponentlarining ishlash holati doimiy ravishda nazorat qilinadi. Har bir parametрни tahlil qilish, muammolarni erta aniqlash va ularni tezda tuzatish imkoniyatini beradi.

Sifatsiz signal va xatolarni aniqlash

Bu optik yoki boshqa aloqa tarmoqlarida uzatilayotgan signallarning sifatini tekshirish va ulardagi xatoliklarni aniqlash jarayonidir. Sifatsiz signal va xatolarni aniqlash tarmoqning ishlashini ta'minlash va ma'lumotlarni to'g'ri uzatishni kafolatlash

uchun zarur. Bunday monitoring yordamida signalning buzilishi, shovqin, paket yo'qotishlari, va boshqa xatoliklar aniqlanadi va tuzatiladi.

Quyidagi jadvalda sifatsiz signal va xatolarni aniqlashning asosiy yo'nalishlari va bajariladigan ishlar tahlil qilinadi:

3-jadval

Sifatsiz signal va xatolarni aniqlash

Monitoring Yo'nalishi	Bajariladigan ishlar
Signalni sifatsizligini aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> - Optik signalning sifatsizligini, shovqin va distorsiyalarni aniqlash. - Signalning kuchi va sifatini o'lchash. - Signalni uzatishdagi xatoliklar, past signal-to-shovqin (SNR) darajalarini aniqlash.
Xatoliklarni aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> - Paket yo'qotishlarini, xatoliklarni va korrupsiya holatlarini aniqlash. - Xatoliklar va signal yo'qotilishining sabablari va ularning tizimdagi ta'sirini aniqlash. - Qo'shimcha xatolik tahlilini amalga oshirish.
Chastota va amplituda xatolarini aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> - Chastota va amplitudadagi xatoliklarni aniqlash. - Chastota yo'qotilishi yoki amplituda o'zgarishlaridan kelib chiqadigan muammolarni bartaraf etish. - Tarmoqdagi signalning to'g'ri o'qilishi uchun xatoliklarni aniqlash.
Paketlarning to'g'riligini tekshirish	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqdagi paketlarning to'g'ri uzatilishini va ma'lumotlarning to'liq kelishini tekshirish. - Paket yo'qotilishlari va noto'g'ri paketlarni kuzatish. - Qo'shimcha xatoliklarni aniqlash va tizimni optimallashtirish.
Ma'lumotlar uzatishdagi kechikishlarni aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> - Uzatishdagi kechikishlar va vaqtinchalik xatoliklarni aniqlash. - Kechikishlarning sabablari va tarmoqda yuzaga kelgan muammolarni aniqlash. - Tarmoqni yaxshilash va kechikishni kamaytirish uchun choralar ko'rish.
Signal uzatishdagi distorsiyalarni aniqlash	<ul style="list-style-type: none"> - Signalning distorsiyalanganligini aniqlash. - Optik to'lqinlarning shakli o'zgarishini va noto'g'ri uzatilishini tahlil qilish.

	- Distorsiyalarni bartaraf etish va signalni optimallashtirish.
Tarmoqdagi interferensiyalarni aniqlash	- Signalga ta'sir qiluvchi shovqin yoki boshqa interferensiyalarning aniqlanishi. - Signalga tashqi ta'sirlar yoki elektromagnit interferensiyalarni tekshirish. - Interferensiyalarni kamaytirish va sifatni yaxshilash uchun choralar ko'rish.

Sifatsiz signal va xatolarni aniqlash tarmoqda ma'lumotlarning aniq va ishonchli uzatilishini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Xatoliklar aniqlanganda, ular tarmoqning ish samaradorligini pasaytiradi, shuning uchun bu jarayonni monitoring qilish tizimlari yordamida erta aniqlash va tezda tuzatish lozim. Tarmoqda yuzaga kelgan xatoliklarni aniqlash uchun yuqoridagi ishlar bajariladi, bu esa signallarni sifatsiz holatlardan saqlash va tarmoqni optimallashtirishga yordam beradi [3].

Ma'lumotlar uzatish tezligini tahlil qilish

Bu tarmoq yoki aloqa tizimlarida ma'lumotlarni uzatish jarayonining samaradorligini o'rganish va aniqlash jarayonidir. Uzatish tezligi, tarmoqning yuqori samaradorligini ta'minlash uchun muhim parametr bo'lib, ma'lumotlar oqimining tezligi, uzatishdan oldingi kechikish, paket yo'qotishlari va boshqa faktorlarni o'z ichiga oladi. Tezlikni tahlil qilish orqali tarmoqni optimallashtirish va tarmoqdagi noaniqliklarni aniqlash mumkin.

Quyidagi jadvalda ma'lumotlar uzatish tezligini tahlil qilishning asosiy yo'nalishlari va bajariladigan ishlar tahlil qilinadi:

4-jadval

ma'lumotlar uzatish tezligini tahlili

Monitoring yo'nalishi	Bajariladigan ishlar
Uzatish tezligini o'lchash	- Ma'lumotlarni uzatish tezligini o'lchash (bit/sekund, MB/s kabi o'lchovlar yordamida). - Tarmoqning maksimal uzatish tezligini baholash. - Tarmoqning yuklanish darajasini o'lchash va uzatish tezligidagi o'zgarishlarni kuzatish.
Kechikishlarni tahlil qilish	- Ma'lumotlar uzatish vaqtida yuzaga kelgan kechikishlarni aniqlash (ping testi yordamida). - Kechikishlarning tarmoq samaradorligiga ta'sirini baholash. - Kechikishlarni kamaytirish uchun optimal yo'nalishlarni aniqlash.
Paket yo'qotishlarini aniqlash	- Ma'lumotlar uzatish jarayonida paket yo'qotishlarini tahlil qilish.

	<ul style="list-style-type: none"> - Paket yo'qotishlarining uzatish tezligiga ta'sirini aniqlash. - Paket yo'qotishlarini bartaraf etish uchun tarmoqni optimallashtirish.
Tarmoqning o'zgaruvchanligini tahlil qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Uzatish tezligining vaqt bo'yicha o'zgarishini kuzatish (masalan, tarmoqning yuqori yuklanish davrlarida tezlikdagi o'zgarishlar). - Tarmoqda o'zgaruvchanlikni tahlil qilish va tarmoqni barqarorlashtirish uchun chora ko'rish.
Tarmoq tarmoqlarini tahlil qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Ma'lumotlarni uzatishda tarmoqning har bir bo'lagi (masalan, yo'riqnomalar, markazlar) bo'yicha tezlikni tahlil qilish. - Har bir tarmoq bo'lagi orasidagi ma'lumotlar uzatish samaradorligini aniqlash.
Bandwidth va throughput tahlili	<ul style="list-style-type: none"> - Bandwidth (chiziqli uzatish quvvati) va throughput (realizatsiya qilingan uzatish tezligi) ni tahlil qilish. - Ular orasidagi farqni aniqlash va tarmoqda mumkin bo'lgan samaradorlikni oshirish uchun optimallashtirish.
Tarmoq yuklanishini tahlil qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqdagi yuklanishni kuzatib borish va undan foydalanishni baholash. - Tarmoqning optimal ishlash holatiga erishish uchun yuklanish balansini saqlash. - Tezlikni pasaytiradigan tarmoqning "tor nuqtalarini" aniqlash.
Qo'shimcha to'lovlar yoki kechikishlarni kuzatish	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoq uzatish jarayonidagi qo'shimcha kechikishlar yoki to'lovlarni aniqlash. - Tarmoqdagi kechikishlar sabablarini topish va tarmoqni optimallashtirish. - Tarmoqda yuzaga kelgan muammolarni bartaraf etish.

Ma'lumotlar uzatish tezligini tahlil qilish tarmoq samaradorligini va xavfsizligini yaxshilashga yordam beradi. Tarmoqdagi uzatish tezligi past bo'lsa yoki noaniqliklar mavjud bo'lsa, bu foydalanuvchilarning tajribasini yomonlashtirishi mumkin. Shuning uchun, uzatish tezligini tahlil qilish orqali tizimni tez va samarali ishlashini ta'minlash uchun zarur bo'lgan o'zgartirishlar kiritiladi.

Tarmoqning xavfsizligini ta'minlash

Bu tarmoq orqali ma'lumotlar uzatilishini himoya qilish, unga noqonuniy kirish va hujumlarning oldini olish, tizimni xavfsiz holatda saqlash uchun amalga oshiriladigan barcha chora-tadbirlar to'plamidir. Tarmoq xavfsizligini ta'minlash bir qator texnologiyalar va strategiyalarni o'z ichiga oladi, masalan, shifrlash, autentifikatsiya, kirish nazorati, tarmoq monitoringi va hujumlarga qarshi himoya qilish.

Quyidagi jadvalda tarmoqning xavfsizligini ta'minlashning asosiy yo'nalishlari va bajariladigan ishlar tahlil qilinadi:

5-jadval

Tarmoqning xavfsizligini ta'minlash

Xavfsizlik yo'nalishi	Bajariladigan ishlar
Tarmoq monitoringi	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqdagi harakatlarni va trafikni doimiy ravishda kuzatish. - Noqonuniy kirishlar, xatoliklar va xavfsizlik holatlarining erta aniqlanishi. - Xavfsizlik tizimlarining ishlash holatini tekshirish.
Autentifikatsiya va avtorizatsiya	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqga kirish uchun foydalanuvchilarni autentifikatsiya qilish. - Kirish huquqlarini tekshirish va foydalanuvchining roli asosida ruxsatlar berish. - Ko'p faktorli autentifikatsiya (MFA) tizimlarini joriy etish.
Shifrlash va ma'lumotlarni himoya qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Ma'lumotlarni uzatishda va saqlashda shifrlashni amalga oshirish. - TLS/SSL kabi protokollar orqali ma'lumotlarni shifrlash. - Tarmoqdagi ma'lumotlarning sirligini va yaxlitligini himoya qilish.
DDoS hujumlariga qarshi himoya	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqni ta'minlash uchun DDoS hujumlariga qarshi himoya tizimlarini o'rnatish. - Trafikni filtrlash va tarmoqning nosozliklarga qarshi samaradorligini oshirish. - Hujumlarni erta aniqlash va ularni to'xtatish.
Firewall va tarmoq filtratsiyasi	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqda kiruvchi va chiquvchi trafikni nazorat qilish. - Xavfsizlikni ta'minlash uchun firewall va filtrlarni o'rnatish. - Tarmoqda noqonuniy protokollarni bloklash va tarmoq trafikini tahlil qilish.

Intrusion Detection Systems (IDS)	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqdagi potentsial hujumlarni aniqlash va profilaktik choralar ko‘rish. - Hujumga oid xabarlar va ogohlantirishlarni monitoring qilish. - Noqonuniy kirish urinishlarini tezda aniqlash va to‘xtatish.
Virtual Private Network (VPN)	<ul style="list-style-type: none"> - Uzoqdan ishlash yoki masofaviy kirish uchun VPN tizimlarini ta'minlash. - VPN orqali shifrlangan tarmoq aloqasini yaratish va foydalanuvchilarning xususiy ma'lumotlarini himoya qilish.
Patch Management	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoq va tizimlardagi xatoliklar va xavfsizlik zaifliklarini tuzatish uchun yangilanishlarni muntazam ravishda o‘rnatish. - Xavfsizlikni ta'minlash uchun barcha tizim va qurilmalarni yangilash va sozlash.
Zaxira qilish va tiklash	<ul style="list-style-type: none"> - Zaxira nusxalarini yaratish va ularni muntazam ravishda yangilash. - Tizimning tiklanishi uchun zaxira nusxalarini saqlash va hujumdan keyingi tiklashni amalga oshirish. - Ma'lumotlarning yo‘qolishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun xavfsiz zaxiralarni yaratish.
Xavfsizlik siyosatlarini ishlab chiqish	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoq xavfsizligini ta'minlash uchun siyosatlar va protseduralarni ishlab chiqish. - Foydalanuvchilar va administratorlar uchun xavfsizlik qoidalari va standartlarini joriy etish. - Xavfsizlik siyosatlari bo‘yicha treninglar va amaliyotlarni o‘tkazish.

Tarmoqning xavfsizligini ta'minlash muhim jarayon bo‘lib, tarmoqning barcha komponentlarini himoya qilishga qaratilgan bo‘ladi. Yuzaga kelgan tahdidlarga qarshi samarali xavfsizlik choralarini ko‘rish, ma'lumotlarning yaxlitligini saqlash va tizimni ishonchli holatda ushlab turish uchun yuqoridagi yo‘nalishlar doirasida ishlar amalga oshiriladi. Tarmoq xavfsizligini ta'minlash orqali tarmoqda yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan hujumlar, zararli dasturlar va nosozliklar oldini olish mumkin [2].

Tarmoqning xavfsizligini ta'minlash — bu tarmoq orqali ma'lumotlarni himoya qilish, ma'lumotlarning yaxlitligini saqlash, noqonuniy kirish va hujumlarning oldini olish uchun amalga oshiriladigan barcha chora-tadbirlar to‘plamidir. Tarmoq xavfsizligini ta'minlash tarmoqning ishonchliligini, uzluksizligini va

foydalanuvchilarning ma'lumotlarini himoya qilishni ta'minlaydi. Bu jarayon tarmoqda bo'lishi mumkin bo'lgan barcha xavf-xatarlarni minimallashtirishga yordam beradi.

6-jadval

Tarmoq xavfsizligini ta'minlashning asosiy yo'nalishlari va bajariladigan ishlar tahlili

Xavfsizlik yo'nalishi	Bajariladigan ishlar
Tarmoq Monitoringi	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqdagi harakatlarni va trafikni doimiy ravishda kuzatish. - Noqonuniy kirishlar, xatoliklar va xavfsizlik holatlarining erta aniqlanishi. - Xavfsizlik tizimlarining ishlash holatini tekshirish.
Autentifikatsiya va Avtorizatsiya	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqqa kirish uchun foydalanuvchilarni autentifikatsiya qilish. - Foydalanuvchining kimligini tekshirish va ruxsatlarni boshqarish. - Ko'p faktorli autentifikatsiya (MFA) tizimlarini joriy etish.
Shifrlash	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoq orqali uzatiladigan ma'lumotlarni shifrlash. - SSL/TLS kabi xavfsiz protokollarni ishlatish. - Ma'lumotlarning sirligini va yaxlitligini himoya qilish uchun end-to-end shifrlashni amalga oshirish.
DDoS Hujumlariga Qarshi Himoya	<ul style="list-style-type: none"> - DDoS (Distributed Denial of Service) hujumlariga qarshi himoya tizimlarini joriy etish. - Tarmoqdagi trafikni filtrlash va shu orqali tarmoqni himoya qilish. - Hujumlarni erta aniqlash va to'xtatish.
Firewall va Tarmoq Filtratsiyasi	<ul style="list-style-type: none"> - Kiruvchi va chiquvchi trafikni nazorat qilish va filtratsiya qilish. - Xavfsiz tarmoq sohalarini yaratish va tarmoqning xavfsizligini oshirish uchun firewall o'rnatish. - Tarmoqqa noqonuniy kirishlarni bloklash.
Intrusion Detection and Prevention Systems (IDS/IPS)	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqda xatoliklar va hujumlarni aniqlash uchun IDS (Intrusion Detection System) tizimlarini o'rnatish. - Hujumlarni to'xtatish va tarmoqni himoya qilish

	uchun IPS (Intrusion Prevention System) tizimlaridan foydalanish.
Virtual Private Network (VPN)	<ul style="list-style-type: none"> - Masofaviy ishlash uchun VPN (Virtual Private Network) orqali xavfsiz aloqalarni ta'minlash. - VPN orqali ma'lumotlarni shifrlash va tarmoq xavfsizligini oshirish. - VPN orqali foydalanuvchilarni tarmoqqa xavfsiz ulanishini ta'minlash.
Patch Management	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoq va tizimlardagi xavfsizlik zaifliklarini bartaraf etish uchun yangilanishlarni muntazam ravishda o'rnatish. - Xatoliklar va zaifliklarni tuzatish va tizimni doimo yangilash.
Zaxira Yaratish va Tiklash	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoqdagi barcha ma'lumotlarni va tizimlarni zaxiralash. - Ma'lumotlarning yo'qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun zaxira nusxalarini yaratish. - Zaxiralardan tiklash strategiyalarini ishlab chiqish.
Xavfsizlik Siyosatlarini Ishlab Chiqish	<ul style="list-style-type: none"> - Tarmoq xavfsizligini ta'minlash uchun xavfsizlik siyosatlarini ishlab chiqish. - Foydalanuvchilar va administratorlar uchun xavfsizlik qoidalarini ishlab chiqish va amalga oshirish. - Xavfsizlik siyosatlari bo'yicha o'qitish va treninglarni tashkil etish.

Tarmoq xavfsizligini ta'minlash har bir tarmoq muhitida turli xavf-xatarlar va tahdidlarga qarshi samarali choralar ko'rishni talab qiladi. Yuqoridagi yo'nalishlar orqali tarmoqni himoya qilish, ma'lumotlarning yaxlitligini saqlash va tizimni ishonchli holatda ushlab turish mumkin. Tarmoq xavfsizligini ta'minlash orqali tarmoqdagi xatoliklar va xavf-xatarlarni erta aniqlash va oldini olish mumkin.

Geografik monitoring

Bu yer yuzasidagi ob'ektlar, tizimlar yoki hodisalar haqida geografik joylashuv, harakat va o'zgarishlarni tahlil qilish va kuzatish jarayonidir. Geografik monitoringda GPS, GIS (Geographic Information Systems) texnologiyalaridan foydalanib, ma'lumotlarni to'plash, tahlil qilish va taqdim etish amalga oshiriladi. Bu jarayon ko'plab sohalarda, masalan, atrof-muhit monitoringi, shahar infratuzilmasi, transport tizimlari va xavfsizlikda keng qo'llaniladi.

7-jadval

Geografik monitoringning asosiy yo'nalishlari va bajariladigan ishlar tahlili

Geografik monitoring yo'nalishi	Bajariladigan ishlar
Atrof-muhit monitoringi	<ul style="list-style-type: none"> - Havo sifati, suv resurslari va yer usti qatlamlari monitoringi. - Geografik joylashuvni tahlil qilish orqali ekologik o'zgarishlarni kuzatish. - Qishloq xo'jaligi va o'rmonlar monitoringini amalga oshirish.
Transport tizimlarini monitoring qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Avtomobil, temir yo'l va havo transporti harakatini geografik jihatdan kuzatish. - Trafikni tahlil qilish, navbatlarni va avariyalarni oldini olish. - Transport tizimlarining samaradorligini tahlil qilish.
Shahar infratuzilmasi monitoringi	<ul style="list-style-type: none"> - Shahar hududidagi inshootlar, yo'llar, elektr ta'minoti kabi infratuzilma tizimlarining holatini geografik nuqtai nazardan tahlil qilish. - Urbanizatsiya va shahar rivojlanishidagi o'zgarishlarni kuzatish.
Zararli va xavfli hududlar monitoringi	<ul style="list-style-type: none"> - Yer silkinishi, vulqon faolligi va boshqa tabiiy ofatlar hududini kuzatish. - Geografik xususiyatlarga asoslangan xavfli hududlar xaritalarini tuzish. - Xavfli hududlarda evakuatsiya va xavfsizlikni ta'minlash.
Zararlanish va o'zgarishlarni tahlil qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Qishloq xo'jaligi va er resurslaridagi o'zgarishlarni geografik nuqtai nazardan tahlil qilish. - Suv manbalarining o'zgarishlarini kuzatish va tahlil qilish. - Tabiiy resurslar va inshootlar holatini monitoring qilish.
Tibbiy monitoring	<ul style="list-style-type: none"> - Epidemiyalarni va infeksiyon kasalliklarning tarqalishini geografik nuqtai nazardan kuzatish. - Sog'liqni saqlash muassasalarining joylashuvi va samaradorligini tahlil qilish. - Tibbiy xizmatlar va resurslar taqsimotini optimallashtirish.

Kinoqishlar va urush holatlarini monitoring qilish	<ul style="list-style-type: none"> - Geografik ma'lumotlar yordamida hududdagi siyosiy vaziyatni tahlil qilish. - Urush yoki ijtimoiy nizolarning ta'sirini geografik nuqtai nazardan kuzatish. - Muammoli hududlardagi xavfsizlikni ta'minlash uchun choralar ko'rish.
Iqlim o'zgarishlari monitoringi	<ul style="list-style-type: none"> - Iqlim sharoitlarining geografik o'zgarishlarini tahlil qilish. - Global va mahalliy iqlim o'zgarishlari monitoringini amalga oshirish. - Iqlim o'zgarishlari ta'sirini geografik xaritalar yordamida kuzatish.
Geologik monitoring	<ul style="list-style-type: none"> - Yer osti resurslari, erish va tog' jinslarining holatini geografik jihatdan tahlil qilish. - Geologik o'zgarishlar, er osti suvlari va qazilma boyliklarning taqsimotini kuzatish.

Geografik monitoring ko'plab sohalarda foydali bo'lib, uning yordamida ma'lumotlarni tahlil qilish va bo'lib o'tgan yoki kelajakdagi o'zgarishlarni prognoz qilish mumkin. Bu monitoring orqali ob'ektlarning holatini va o'zgarishlarni real vaqt rejimida kuzatish va nazorat qilish amalga oshiriladi, bu esa samarali boshqaruv va qarorlar qabul qilish imkonini beradi [1,3].

Bu tarmoqdagi optik to'lqinlar va tizimlarni kuzatish va tahlil qilish jarayonidir. Bu jarayonning turli komponentlari o'zaro bog'liq bo'lib, har biri o'ziga xos maqsad va uslublarga ega. Quyidagi jadvalda Optik transport aloqa tarmoqlari monitoringini tashkil etuvchi asosiy yo'nalishlar (Sistemalar va qurilmalarni monitoring qilish, Optik to'lqin monitoringi, Sifatsiz signal va xatolarni aniqlash, Ma'lumotlar uzatish tezligini tahlil qilish, Tarmoqning xavfsizligini ta'minlash, Geografik monitoring) o'rtasidagi farqlarni solishtirgan tahlil keltirilgan:

8-jadval

Optik transport aloqa tarmoqlari monitoringini tashkil etuvchi asosiy
yo'nalishlari tahlili

Monitoring yo'nalishi	Tavsif	Asosiy maqsad	Farqlar
Sistemalar va qurilmalarni monitoring qilish	Tarmoqdagi tizimlar va qurilmalar holatini kuzatish, ishlashini tahlil qilish.	Tizimlarning samarali ishlashini ta'minlash, nosozliklarni erta aniqlash va ularni tuzatish.	Asosiy maqsad tizimlar va qurilmalar faoliyatini kuzatish, optik transportda ishlashning barcha

			tomonlarini tekshiradi.
Optik to'liq monitoringi	Optik tarmoqlarda uzatilayotgan signalni tahlil qilish va ularning sifatini nazorat qilish.	Signalning sifati, yaxlitligi va uzatish tezligini kuzatish, potentsial xatolarni aniqlash.	Optik to'liqlar va signal sifatining monitoringi, bu tizimni ishlashining asosiy komponentini tekshiradi.
Sifatsiz signal va xatolarni aniqlash	Sifatsiz signal yoki uzatishda yuzaga kelgan xatolarni aniqlash.	Signalning sifatsizligi va tarmoqdagi xatoliklarni aniqlash, ularni bartaraf etish.	Asosan signal sifatining pastligi va xatoliklarni aniqlashga qaratilgan.
Ma'lumotlar uzatish tezligini tahlil qilish	Optik tarmoq orqali ma'lumotlar uzatish tezligini o'lchash va tahlil qilish.	Tarmoqning ishlash tezligini tahlil qilish, uzatish jarayonlarining samaradorligini baholash.	Ma'lumot uzatishning samaradorligini tekshirish, optik tarmoqning tezligi va samaradorligini baholaydi.
Tarmoqning xavfsizligini ta'minlash	Tarmoqda ma'lumotlarning xavfsizligini ta'minlash, kirish huquqlarini nazorat qilish va tarmoqdagi tahdidlarni aniqlash.	Tarmoqdagi xatoliklar va hujumlarni oldini olish, tizimni xavfsiz holatda saqlash, ma'lumotlarning yaxlitligini himoya qilish.	Xavfsizlik va hujumlarga qarshi himoya, tizimdagi barcha potentsial tahdidlarga qarshi choralar ko'rish.
Geografik monitoring	Tarmoqni geografik nuqtai nazardan tahlil qilish, joylashuvni kuzatish va tarmoqning xususiyatlarini o'rganish.	Tarmoqning geografik holatini tahlil qilish, joylashuv va tarmoq hududlarini kuzatish.	Geografik joylashuvni tahlil qilish, tizimning hududdagi ta'sirini va samaradorligini o'rganadi.

XULOSA

Ushbu maqola optik transport aloqa tarmoqlarini monitoring qilishning muhimligini ta'kidlab o'tilgan bo'lib, unda signal sifati, ma'lumot uzatish tezligi, tarmoq xavfsizligi va geografik monitoring kabi jarayonlar tahlil qilingan. Monitoringning asosiy maqsadi tarmoqning uzluksiz ishlashini ta'minlash, nosozliklarni erta aniqlash va bartaraf etish, shuningdek, tizim samaradorligini oshirishdan iborat. Maqolada keltirilgan tahliliy yondashuvlar va usullar tarmoqning ishonchligini ta'minlash va uzatish sifati yaxlitligini saqlash uchun zarur choralarni ko'rishni tavsiya qiladi.

Foydanilgan adabiyotlar

1. Polvonov, B. (2024). OPTIK TOLALI SENSOR TIZIMLARNING QOLLANILISH SOXALARI FIELDS OF APPLICATION OF OPTICAL FIBER SENSOR SYSTEMS ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ СЕНСОРНЫХ СИСТЕМ. *SO'NGI ILMYIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI*, 7(4), 380-383.
2. Davletova, X., Siddiqov, B., & Tufliyev, K. (2024). OPTIK ALOQA TIZIMLARIDA OPTIK TRANSPORT TARMOG'IDA LINIYA INTERFEYS TURLARI VA ULARNINIG QO'LLANILANILISH AFZALLIKLARI. *Innovations in Science and Technologies*, 1(3), 112-127.
3. Alimardon, A. (2023). TELEKOMMUNIKATSIYA TARMOQLARIGA BO'LADIGAN HUJUMLARNI ANIQLASH VA OLDINI OLISH USUL VA ALGORITMLAR. *ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI*, 2(11), 51-59.