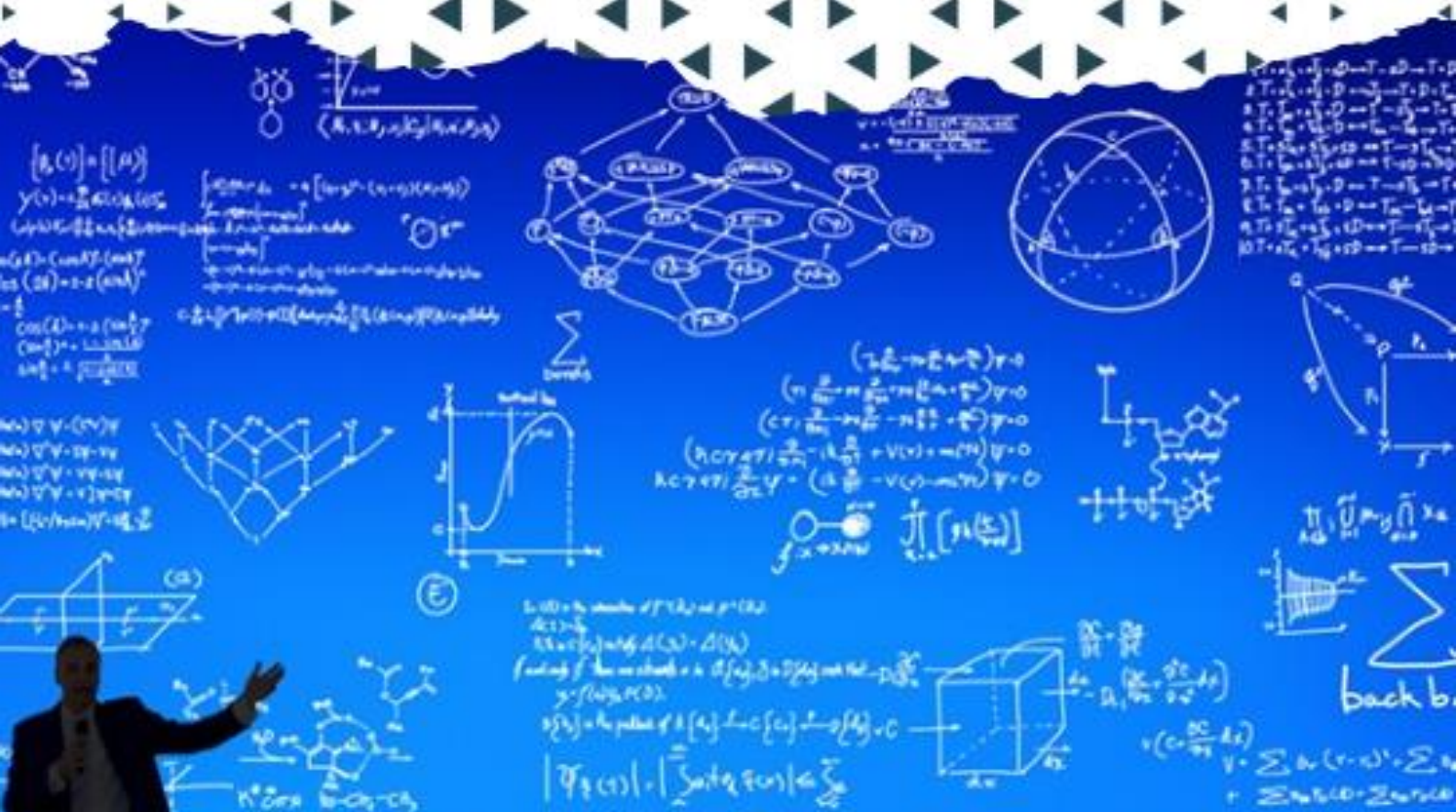




INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

ZAMONAVIY ILM-FAN VA TA'LIM: MUAMMO VA YECHIMLAR ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA



Google Scholar doi

zenodo

OpenAIRE



+998335668868



<https://innoworld.net>

2025



**«INNOVATIVE WORLD» ILMIY TADQIQOTLARNI QO'LLAB-
QUVVATLASH MARKAZI**

**«ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA
YECHIMLAR» NOMLI 2025-YIL № 5-SONLI ILMIY, MASOFAVIY,
ONLAYN KONFERENSIYASI**

**ILMIY-ONLAYN KONFERENSIYA TO'PLAMI
СБОРНИК НАУЧНЫХ-ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ
SCIENTIFIC-ONLINE CONFERENCE COLLECTION**

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2025

**AI YORDAMIDA DINAMIK MARSHRUTLASH PROTOKOLLARINI
TAKOMILLASHTIRISH****Abdukarimova Gulmirabonu Mirzohidjon qizi**

Farg'ona Davlat Texnika Universiteti ATT yo'nalishi 2-bosqich talabasi

Yo'ldosheva Dilfuza Shokir qizi

Farg'ona Davlat Texnika Universiteti asistanti

email: dilfuzayoldosheva1992@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellekt (AI) texnologiyalarining kompyuter tarmoqlarida qo'llanilishi, xususan, dinamik marshrutlash protokollarini takomillashtirishdagi o'rni chuqur tahlil qilinadi. An'anaviy marshrutlash protokollari (RIP, OSPF, EIGRP, BGP)ning ishlash tamoyillari, ularning cheklovlari va zamonaviy tarmoqlarda yuzaga kelayotgan muammolar yoritiladi. AI asosidagi yondashuvlar, jumladan, mashinaviy o'rganish, mustahkamlovchi o'rganish va neyron tarmoqlarning marshrutlash jarayonlarida qo'llanilishi misollar orqali tushuntiriladi. AI yordamida tarmoq samaradorligini oshirish, kechikishni kamaytirish, trafikni optimal taqsimlash va nosozliklarga tezkor moslashish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, dinamik marshrutlash, kompyuter tarmoqlari, mashinaviy o'rganish, OSPF, BGP.

Аннотация: В данной статье рассматривается применение технологий искусственного интеллекта в компьютерных сетях, в частности, в совершенствовании динамических протоколов маршрутизации. Проанализированы принципы работы традиционных протоколов маршрутизации (RIP, OSPF, EIGRP, BGP), их ограничения и проблемы, возникающие в современных сетях. Особое внимание уделено использованию методов машинного обучения, обучения с подкреплением и нейронных сетей для оптимизации маршрутизации. Показаны возможности повышения эффективности сети, снижения задержек и адаптации к изменениям топологии с помощью ИИ.

Ключевые слова: искусственный интеллект, динамическая маршрутизация, компьютерные сети, машинное обучение, BGP.

Abstract: This article examines the role of artificial intelligence (AI) in improving dynamic routing protocols in computer networks. It analyzes the operation principles and limitations of traditional routing protocols such as RIP, OSPF, EIGRP, and BGP. The paper highlights AI-based approaches, including machine learning, reinforcement learning, and neural networks, for optimizing routing decisions. The potential of AI to enhance network performance, reduce latency, and improve adaptability to network changes is discussed in detail.

Keywords: artificial intelligence, dynamic routing, computer networks, machine learning, routing protocols.

Bugungi kunda kompyuter tarmoqlari hajmi va murakkabligi tobora oshib bormoqda. Internet, bulutli texnologiyalar, IoT (Internet of Things) va 5G



tarmoqlarining rivojlanishi tarmoq infratuzilmalaridan yuqori darajadagi ishonchlilik, tezkorlik va moslashuvchanlikni talab etmoqda. Ushbu talablarni qondirishda marshrutlash protokollari muhim rol o'ynaydi. An'anaviy dinamik marshrutlash protokollari oldindan belgilangan algoritmlarga asoslanadi va murakkab, tez o'zgaruvchan tarmoqlarda har doim ham optimal qaror qabul qila olmaydi. Shu sababli, sun'iy intellekt texnologiyalarini marshrutlash jarayonlariga tatbiq etish dolzarb ilmiy va amaliy masalaga aylandi.

Dinamik marshrutlash protokollarining asosiy tushunchalari.

Dinamik marshrutlash protokollari tarmoqdagi yo'llarni avtomatik aniqlaydi va tarmoq topologiyasidagi o'zgarishlarga moslashadi. Ularning asosiy vazifasi — ma'lumot paketlari uchun eng maqbul yo'lni tanlashdir. Dinamik marshrutlash tarmoq o'zgarishlariga avtomatik moslashish, katta va murakkab tarmoqlarni samarali boshqarish, qo'lda sozlash ehtiyojining kamayishi kabi afzalliklarga ega. Dinamik marshrutlash protokollari turlari: Distance Vector (RIP), Link State (OSPF, IS-IS), Hybrid (EIGRP), Path Vector (BGP). Distance Vector protokollari eng sodda va tarixan eng qadimgi marshrutlash protokollaridan hisoblanadi. Ushbu turdagi protokollar Bellman–Ford algoritmgiga asoslanadi va har bir marshrutizator faqatgina o'ziga bevosita ulangan qo'shni marshrutizatorlar bilan axborot almashadi. Bunda har bir marshrutizator tarmoqdagi barcha yo'nalishlar haqida jadval yuritadi, jadvalda masofa (metric) va keyingi marshrutizator (next hop) ko'rsatiladi, marshrutlar ma'lum vaqt oralig'ida qo'shnilarga uzatiladi. Eng mashhur vakili RIP (Routing Information Protocol) bo'lib, uning xususiyatlari maksimal sakrashlar soni 15, metrika sifatida hop count ishlatiladi, kichik tarmoqlar uchun mos. Afzalliklari: soddalik, oson sozlash, kamchiliklari esa sekin konvergentsiya, loop (aylanma yo'llar) muammosi, katta tarmoqlar uchun mos emas. Link State protokollari tarmoq holatini to'liq aks ettiruvchi yondashuvga ega. Har bir marshrutizator butun tarmoq topologiyasini biladi va Dijkstra algoritmi yordamida eng qisqa yo'lni hisoblaydi. Har bir marshrutizator o'z bog'lanishlari haqida ma'lumot to'playdi. Ushbu ma'lumotlar esa tarmoq bo'ylab tarqatiladi va topologiya xaritasi tuziladi. Eng optimal yo'l hisoblab chiqiladi. Mashhur protokollar: OSPF (Open Shortest Path First), IS-IS (Intermediate System to Intermediate System). OSPFning asosiy xususiyatlariga kelsak, u metrika ya'ni cost (kanal tezligiga bog'liq), tez konvergentsiya, katta korporativ tarmoqlar uchun mos hisoblanadi. Afzalliklari: yuqori aniqlik, tezkor moslashuv, loop muammosining oldini oladi, kamchiliklari esa murakkab sozlash va ko'proq hisoblash resurslarini talab qiladi. Gibrid protokollar Distance Vector va Link State protokollarining eng yaxshi jihatlarini birlashtiradi. Ushbu yondashuv tarmoq samaradorligini oshirishga qaratilgan. Uning mashhur vakili EIGRP (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) hisoblanadi. U Diffusing Update Algorithm (DUAL) asosida ishlaydi, faqatgina zarur yangilanishlarni uzatadi hamda tez

konvergenstsiyani ta'minlaydi. EIGRP metrikalari: kanal kengligi (bandwidth), kechikish (delay), ishonchlilik (reliability) va yuklanish (load). Afzalliklari: juda tez konvergenstsiya, trafikni samarali boshqarish, katta tarmoqlar uchun mos kamchiliklari esa dastlab faqat Cisco qurilmalarida qo'llanilgan, murakkab konfiguratsiya. Path Vector protokollari asosan yirik tarmoqlar, xususan, Internet darajasida qo'llaniladi. Ushbu protokollar marshrut tanlashda nafaqat masofani, balki butun yo'lni ham hisobga oladi. Eng mashhur protokol: BGP (Border Gateway Protocol) bo'lib, uning xususiyatlari quyidagicha: avtonom tizimlar (AS) o'rtasida ishlaydi, siyosatga asoslangan marshrutlash, yuqori darajadagi moslashuvchanlik. Afzal tomonlari: global tarmoqlar uchun mos, marshrut siyosatini boshqarish imkoniyati, internet barqarorligini ta'minlaydi. Lekin, juda murakkab, sekin konvergenstsiya va tajribali administrator talab etadi. So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalari an'anaviy marshrutlash protokollarini to'ldiruvchi yoki ularning samaradorligini oshiruvchi vosita sifatida qo'llanilmoqda. AI asosidagi marshrutlash xususiyatlari: trafikni oldindan bashoratlash, dinamik yuklamaga mos marshrut tanlash, nosozliklarni avtomatik aniqlash. Mashinaviy o'rganish (ML), mustahkamlovchi o'rganish (RL), sun'iy neyron tarmoqlar kabi usullarda qo'llaniladi. Bu yondashuvlar an'anaviy protokollarning statik qaror qabul qilish mexanizmlarini yanada aqlli va moslashuvchan tizimlarga aylantiradi.

An'anaviy marshrutlash protokollarining cheklovlari. An'anaviy protokollar quyidagi muammolarga duch keladi. Ya'ni sekin konvergenstsiya, trafikni optimal taqsimlay olmaslik, oldindan belgilangan metrikalarga bog'liqlik, katta tarmoqlarda samaradorlikning pasayishi. Masalan, OSPF faqatgina statik metrikalar (cost) asosida qaror qabul qiladi, BGP esa siyosatga asoslangan bo'lsa-da, real vaqt holatini yetarli darajada hisobga olmaydi. Sun'iy intellekt — bu tizimlarning o'rganish, tahlil qilish va qaror qabul qilish qobiliyatini ta'minlovchi texnologiyalar majmuasidir. Kompyuter tarmoqlarida AI trafikni bashoratlash, nosozliklarni aniqlash, tarmoq xavfsizligini oshirish, marshrutlashni optimallashtirishdan tanlanadi, real vaqt rejimida qarorlar qabul qilinadi. Mashinaviy o'rganish algoritmlari tarmoq holatini tahlil qilib, eng optimal yo'llarni aniqlash imkonini beradi. Ushbu yondashuv o'tmishdagi trafik ma'lumotlari tahlil qilinadi, tarmoq yuklanishiga mos marshrutlardan iborat. Mustahkamlovchi o'rganish marshrutlash masalalarida juda samarali hisoblanadi. Agent tarmoq muhitida harakat qilib: mukofot (reward) asosida o'rganadi, eng qisqa va samarali yo'llarni aniqlaydi, tarmoqdagi o'zgarishlarga tez moslashadi. Sun'iy neyron tarmoqlar murakkab bog'lanishlarni aniqlashda samaralidir ya'ni trafik oqimini prognozlash, tarmoq tiqilinchlarini oldindan aniqlash, marshrutlarni dinamik optimallashtiradi. AI yondashuvi bir nechta afzalliklarga ega. Bular: kamroq kechikish, yuqori tarmoq unumdorligi, avtomatik moslashuvchanlik, resurslardan samarali foydalanish.



Amaliy qo'llanilish misollari. SDN (Software Defined Networking), avtonom tarmoqlar, katta ma'lumotlar markazlari, bulutli infratuzilmalar. Ushbu texnologiyalar zamonaviy IT-infratuzilmaning asosi bo'lib, ular tarmoqlarni boshqarishni an'anaviy "qo'lda boshqarish" usulidan intellektual va avtomatlashtirilgan darajaga olib chiqadi. SDN (Software Defined Networking) — bu tarmoqni dasturiy ta'minot orqali boshqarish tushunchasidir. An'anaviy tarmoqlarda har bir qurilma (router, kommutator) o'z "aqli" bilan ishlasa, SDNda boshqaruv bitta markaziy kontrollerga topshiriladi. Amaliy misol keltirsak: Katta kompaniya binosida 100 ta kommutator bor. Agar yangi xavfsizlik qoidasini kiritish kerak bo'lsa, tarmoq admini har bir qurilmaga alohida kirmaydi. U SDN kontrollerda bitta buyruq yozadi va u barcha qurilmalarga avtomatik tarqaladi. Tarmoqni moslashuvchan (agile) qiladi va inson xatosini kamaytiradi. Avtonom tarmoqlar (Self-driving Networks) bòlib, bu tarmoqlar sun'iy intellekt (AI) va mashinalari o'rganish (ML) yordamida o'zini-o'zi boshqaradi, sozlaydi va himoya qiladi. Masalan: tarmoqda kutilmaganda nosozlik yuz berdi yoki kiberhujum boshlandi. Avtonom tarmoq buni soniyalar ichida aniqlaydi, muammoli qismni ajratib qo'yadi va trafikni boshqa yo'nalishga yo'naltiradi. Bularning barchasi muhandis aralashuvisiz sodir bo'ladi. "Nol teginish" (Zero-touch) boshqaruvi va uzluksiz ish faoliyati. Katta ma'lumotlar markazlari (Hyper-scale Data Centers). Google, Facebook yoki Amazon kabi gigantlarning minglab serverlari bo'lgan markazlari. Bu yerda tarmoq oddiy ulanish emas, balki ulkan ma'lumotlar oqimini taqsimlovchi murakkab tizimdir. Bulutli infratuzilmalar (Cloud Infrastructure) ya'ni AWS, Microsoft Azure yoki Google Cloud kabi platformalar. Bu yerda foydalanuvchi jismoniy qurilmani emas, balki virtual resursni sotib oladi. AI asosidagi marshrutlashning kamchiliklari: hisoblash resurslariga yuqori talab, o'rganish jarayonining murakkabligi, xavfsizlik va ishonchlilik masalalaridan iboratdir.

Xulosa. Sun'iy intellekt texnologiyalari dinamik marshrutlash protokollarini yangi bosqichga olib chiqmoqda. AI yordamida tarmoqlar yanada aqlli, moslashuvchan va samarali bo'lib bormoqda. Kelajakda an'anaviy marshrutlash protokollari AI asosidagi tizimlar bilan integratsiyalashib, to'liq avtonom tarmoqlarni yaratish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **G'aniyev S.K., Karimov M.M., Tashev K.A.** Axborot xavfsizligi. O'quv qo'llanma. – Toshkent: Aloqachi, 2018. (Tarmoq xavfsizligi va protokollar asoslari uchun).
2. **Xalqov T.A.** Kompyuter tarmoqlari va dasturiy ta'minotni boshqarish. – Toshkent, 2021. (SDN va marshrutlash masalalari bo'yicha).
3. **Murodov M.M.** "Sun'iy intellekt tizimlarining zamonaviy telekommunikatsiya tarmoqlaridagi o'rni." Axborot texnologiyalari va telekommunikatsiya muammolari: ilmiy-texnik konferensiya materiallari. – Toshkent, 2022.
4. **Sattarov A.R.** "Dinamik marshrutlash protokollarini optimallashtirishda intellektual algoritmlarning samaradorligi." O'zMU xabarlari ilmiy jurnali, 2023.
5. **Mirzaev N.N.** Bulutli texnologiyalar va ma'lumotlar markazlarini boshqarish. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.

