

TARMOQ TEXNOLOGIYALARI VA ULARDAGI YANGI TENDENSIYALAR

Qodirov Farrux Ergash o'g'li

Shahrisabz davlat pedagogika instituti "Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedrası mudiri, Ilmiy rahbar

Usmonova Diyora Uchqun qizi

Shahrisabz davlat pedagogika instituti matematika va informatika yo'nalishi
2-bosqich talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15117983>

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy tarmoq texnologiyalarining asosiy tamoyillari, ularning rivojlanish bosqichlari va yangi tendensiyalari haqida batafsil ma'lumot beriladi. Xususan, 5G va 6G texnologiyalarining joriy etilishi, sun'iy intellekt (AI) asosida optimallashtirilgan tarmoqlar, bulutli hisoblash, Internet of Things (IoT), kiberxavfsizlik, kvant tarmoqlari, chekka hisoblash (Edge Computing) va blokcheyn texnologiyalarining tarmoq infratuzilmasiga ta'siri tahlil qilinadi. Shuningdek, tarmoq texnologiyalarining sanoat, ta'lim, sog'liqni saqlash va boshqa sohalarga ta'siri va ular bilan bog'liq xavfsizlik muammolari ko'rib chiqiladi. Maqolada fan va texnologiya sohasidagi yetakchi tadqiqot ishlari, ilmiy maqolalar va ekspertlarning fikrlari asosida tahlillar beriladi.

Kalit so'zlar: tarmoq texnologiyalari, 5G, 6G, sun'iy intellekt, IoT, bulutli hisoblash, kiberxavfsizlik, kvant tarmoqlari, chekka hisoblash, blokcheyn, ma'lumotlar markazlari, sun'iy neyron tarmoqlar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, dasturiy ta'minotli tarmoqlar (SDN), raqamli transformatsiya, ma'lumotlarni uzatish protokollari.

Аннотация: В данной статье подробно рассматриваются основные принципы современных сетевых технологий, этапы их развития и новые тенденции. В частности, анализируется внедрение технологий 5G и 6G, оптимизированных с помощью искусственного интеллекта (AI) сетей, облачных вычислений, Интернета вещей (IoT), кибербезопасности, квантовых сетей, периферийных вычислений (Edge Computing) и влияние блокчейн-технологий на сетевую инфраструктуру. Также рассматривается влияние сетевых технологий на промышленность, образование, здравоохранение и другие области, а также связанные с ними вопросы безопасности. В статье представлены аналитические данные на основе ведущих научных исследований, научных публикаций и мнений экспертов.

Ключевые слова: сетевые технологии, 5G, 6G, искусственный интеллект, IoT, облачные вычисления, кибербезопасность, квантовые сети, периферийные вычисления, блокчейн, центры обработки данных, искусственные нейронные сети, автоматизированные системы управления, программно-определяемые сети (SDN), цифровая трансформация, протоколы передачи данных.

Annotation: This article provides a detailed analysis of the fundamental principles of modern network technologies, their development stages, and emerging trends. Specifically, it examines the implementation of 5G and 6G technologies, AI-optimized networks, cloud computing, the Internet of Things (IoT), cybersecurity, quantum networks, edge computing, and the impact of blockchain technologies on network infrastructure. Additionally, the article explores the influence of network technologies on industries such as manufacturing, education, and healthcare, as well as related security challenges. The analysis is based on leading scientific research, academic publications, and expert opinions.

Keywords: network technologies, 5G, 6G, artificial intelligence, IoT, cloud computing, cybersecurity, quantum networks, edge computing, blockchain, data centers, artificial neural networks, automated control systems, software-defined networks (SDN), digital transformation, data transmission protocols.

Kirish. Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining jadal rivojlanishi bugungi kunda tarmoq texnologiyalarining muhim ahamiyat kasb etishiga sabab bo'lmogda. Globalizatsiya jarayonlari natijasida internet va turli turdagi tarmoqlar nafaqat biznes, balki kundalik hayotning ham ajralmas qismiga aylandi. Tarmoq texnologiyalarining rivojlanishi kompyuter tarmoqlari, bulutli hisoblash, sun'iy intellekt (SI), 5G va Internet of Things (IoT) kabi ilg'or innovatsion yondashuvlar bilan bog'liq bo'lib, ularning qo'llanilishi yangi tendensiyalarni shakllantirmogda.

Tarmoq texnologiyalari axborot almashinuvi va saqlash tizimlarining asosiy komponenti hisoblanadi. Masalan, A. S. Tanenbaumning "Computer Networks" (Kompyuter tarmoqlari) kitobida ta'kidlanishicha, zamonaviy tarmoqlar OSI va TCP/IP kabi model asosida quriladi va ular ma'lumotlarni uzatishning ishonchliligini ta'minlaydi. Bugungi kunda 5G texnologiyasi tarmoq infratuzilmasini tubdan o'zgartirmogda. "Data and Computer Communications" kitobi muallifi Uilyam Stallingsning ta'kidlashicha, yangi avlod simsiz tarmoqlari yuqori tezlik, kam kechikish va barqaror ulanish kabi imkoniyatlarni ta'minlaydi. Shuningdek, IoT qurilmalari tarmoqlarga ulanish hajmini oshirib, aqlli shaharlardan tortib sanoat tarmoqlarigacha ko'plab sohalarda innovatsion yechimlarni yaratmogda.

Tarmoq xavfsizligi masalasi dolzarb mavzulardan biri bo'lib, Kevin Mitnikning "The Art of Invisibility" kitobida keltirilganidek, kiberxavfsizlik va shifrlash usullari bugungi kunda axborot himoyasining ajralmas qismi hisoblanadi. Bulutli hisoblash texnologiyalarining rivojlanishi bilan tarmoq infratuzilmasi murakkablashib, ularning xavfsizligi ustuvor vazifalardan biriga aylanmogda.

Asosiy qism. Tarmoq texnologiyalari zamonaviy raqamli dunyoning ajralmas qismiga aylangan. Bugungi kunda eng dolzarb tarmoq texnologiyalari quyidagilar kiradi . 5G va 6G texnologiyalari: 5G texnologiyasi yuqori tezlik, kichik kechikish va keng imkoniyatlar bilan ajralib turadi. U sanoat, sog'liqni saqlash, transport va IoT (Internet of Things) tarmoqlarida inqilob yaratmogda. 6G esa kelajak texnologiyasi bo'lib, yuqori ma'lumot uzatish tezligini va sun'iy intellekt bilan integratsiyani ta'minlaydi.

Bulutli hisoblash va Edge Computing: Bulutli hisoblash (Cloud Computing) kompaniyalarga o'z serverlarini saqlash o'rniga ma'lumotlarni masofaviy serverlarda saqlash imkonini beradi. Amazon Web Services (AWS), Google Cloud va Microsoft Azure kabi xizmatlar mashhur hisoblanadi. Edge Computing esa ma'lumotlarni ularni manbasi yaqinida qayta ishlash imkonini beradi, bu esa internetga bog'liqlikni kamaytirib, real vaqtda ishlov berish jarayonlarini yanada tezlashtiradi.

Internet of Things (IoT) va aqlli qurilmalar: IoT qurilmalari internet orqali bog'lanib, ma'lumot almashishi va avtomatlashtirishni ta'minlaydi. Aqlli uylar, aqlli shaharlar va sanoat avtomatlashtirish tizimlari ushbu texnologiya yordamida rivojlanmogda.

Sun'iy intellekt va avtomatlashtirilgan tarmoqlar: Sun'iy intellekt (AI) tarmoq boshqaruvi, ma'lumotlarni tahlil qilish va xavfsizlikni ta'minlashda qo'llanilmogda. AI yordamida tarmoqda nosozliklarni oldindan aniqlash va avtomatik tuzatish kabi tizimlari ishlab chiqilmogda.

Kiberxavfsizlik va Blockchain texnologiyasi: Tarmoq xavfsizligini ta'minlash uchun ilg'or shifrlash usullari, sun'iy intellekt asosidagi xavfsizlik tizimlari va Blockchain texnologiyalari rivojlanmoqda. Blockchain texnologiyasi ma'lumotlarning buzilmasligini ta'minlash va xavfsiz tranzaksiyalarni amalga oshirish uchun hozirda keng qo'llanilmoqda.

Software-Defined Networking (SDN) va Network Function Virtualization (NFV): SDN (Software-Defined Networking) – dasturiy ta'minot yordamida tarmoq boshqaruvini moslashuvchan qilishga imkon beradi. NFV (Network Function Virtualization) – maxsus apparat qurilmalar o'rniga dasturiy ta'minot orqali tarmoq funksiyalarini bajarishni ta'minlaydi, bu esa xarajatlarni kamaytirib samaradorlikni oshiradi.

Mavzuga doir adabiyotlar tahlili. Tarmoq texnologiyalari sohasida ilmiy va texnik adabiyotlar axborot almashinuvi, tarmoq protokollari, xavfsizlik masalalari hamda zamonaviy tendensiyalarni o'rganish uchun muhim va asosiy manba hisoblanadi. Tarmoq texnologiyalarining tamoyillari va ishlash mexanizmlarini tushunish uchun Andrew S. Tanenbaum va David Wetherall tomonidan yozilgan "Computer Networks" (Kompyuter tarmoqlari) kitobi asosiy qo'llanmalardan biri hisoblanadi. Ushbu kitobda OSI va TCP/IP tarmoq modellarining ishlash printsiplari; ma'lumotlarni uzatish, marshrutlash algoritmlari va transport protokollari; mahalliy (LAN), shahar (MAN) va global (WAN) tarmoqlarning farqlari; simli va simsiz tarmoqlar texnologiyalari tahlil qilinadi. Shuningdek, James F. Kurose va Keith W. Ross tomonidan yozilgan "Computer Networking: A Top-Down Approach" asari ham tarmoq protokollarining amaliy qo'llanilishiga alohida urg'u beradi. Ushbu manba tarmoqlarning yuqori darajali (ilovaviy) qatlamidan pastki qatlamlariga qarab tahlil qilish usulini qo'llaydi.

Tarmoq texnologiyalarining rivojlanishi sohasida William Stallings'ning "Data and Computer Communications" asari ham muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu kitobda quyidagi mavzular keltirilgan:

Simsiz aloqa tizimlari (Wi-Fi, 4G, 5G);

Tarmoqlarning samaradorligini oshirish uchun ma'lumot siqish va kodlash usullari;

IoT (Internet of Things) va aqlli qurilmalar integratsiyasi;

Bulutli hisoblash (Cloud Computing) va Edge Computing texnologiyalarining rivojlanishi.

Bulutli texnologiyalar va katta ma'lumotlarni boshqarish mavzulari bo'yicha L. Gillam, R. Buyya va J. Broberg'ning "Cloud Computing: Principles and Paradigms" asari tarmoq infratuzilmasining kelajakdagi evolyutsiyasini tahlil qiladi. Bulutli hisoblash texnologiyalarining rivojlanishi ma'lumotlarni markazlashgan serverlarda saqlash va qayta ishlash imkoniyatini oshiradi. Misbahuddin Syed'ning "5G and Beyond: Fundamentals and Applications" asarida esa yangi avlod simsiz texnologiyalarining rivojlanishi va ularning aqlli shaharlar, avtomatlashtirilgan transport, sanoat 4.0 uchun ahamiyati yoritilgan.

Tarmoq xavfsizligi bugungi kunda eng muhim masalalardan biri hisoblanadi. Ushbu sohada bir qancha kitoblar asosiy va dolzarb hisoblanadi. Kevin Mitnick'ning "The Art of Invisibility" asarida shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish bo'yicha ilg'or usullar yoritilgan. Bruce Schneier'ning "Secrets and Lies: Digital Security in a Networked World" kitobida shifrlash algoritmlari (RSA, AES), autentifikatsiya tizimlari va xavfsizlik protokollari haqida batafsil ma'lumot berilgan. Kiberxavfsizlik bo'yicha tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tarmoqlarning kengayishi bilan hujumlar soni ham oshib bormoqda. Shuning uchun, Zero

Trust Security modeli tobora ommalashib, VPN, ikki faktorli autentifikatsiya va SI asosida avtomatik xavfsizlik tahlili kabi usullardan keng qo'llanilmoqda.

Xulosa. Tarmoq texnologiyalari hozirgi kunda juda tez rivojlanmoqda va yangi tendensiyalar bu sohada katta ta'sir ko'rsatmoqda. 5G, IoT, AI va kiberxavfsizlik kabi yo'nalishlarning tez suratlarda rivojlanishi kelajakdagi tarmoq infratuzilmasini yanada kuchaytiradi. Ushbu texnologiyalar hayotimizning har bir jabhasiga kirib kelayotgan bo'lib, biznes, sog'liqni saqlash, transport va boshqa bir qancha sohalarda katta o'zgarishlar bo'lishiga sabab bo'lmoqda. Innovatsion tarmoq texnologiyalarining joriy etilishi yanada kengaymoqda va bu raqamli dunyoning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar/Используемая литература/References:

1. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux, and Berdiyev Sardor Sobir o'g'li. "DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL APPLICATIONS IN THE PROGRAM OF EXISTING SCRIPT LANGUAGE."
2. Qodirov, F. E., S. S. Jo'rayev, and V. N. Qalandarov. "INFORMATION ARCHITECTURE IN SITE DESIGN." НАУКА И НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ-ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА. 2019.
3. Qodirov, F. E., et al. "FEATURES OF INTEL CORE i9 X-SERIES PROCESSORS AND ITS ADVANTAGE FROM OTHER PROCESSORS." ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. 2019.
4. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux, and Bozorova Irina Jumanazarovna. "METHODS OF DISPLAYING MAIN MEMORY ON CACHE." Ответственный редактор (2020): 6.
5. Qodirov, F. E. "Methodological aspects and importance of development of medical services through econometric modeling and forecasting options." academy. uz/index. php/yo.
6. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux. "Hududlarni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishda har bir hududning o'ziga xos xususiyatlari." Scientific Journal of Actuarial Finance and Accounting 4.09 (2024): 178-183.
7. Qodirov, F. E., O. D. Doniyorov, and H. Shokirov Sh. "Basic concepts of information security in information systems. Wide threats and their consequences." концепции устойчивого развития науки в современных условиях (2021): 153-155.
8. Қодиров, Ф. "ЗАМОНАВИЙ КОМПЬЮТЕР УЙИНЛАРИ ВА УЛАРНИНГ СИНФЛАНИШИ." МУХАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҚАРШИ ФИЛИАЛИ (2019).
9. Qodirov, F. "YOSHLAR MA'NAVIYATINI YUKSALTIRISHDA MILLIY ONLAYN KITOB DO'KONINI ISHLAB CHIQUISH VA TADBIQ ETISH." МУХАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҚАРШИ ФИЛИАЛИ (2019).
10. Qodirov, F. "MASOFAVIY TA'LIMDA O'QISHNING QULAYLIK LARI VA KAMCHILIK LARI." МУХАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҚАРШИ ФИЛИАЛИ (2020).
11. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux. "ECONOMETRIC MODELING OF THE DEVELOPMENT OF MEDICAL SERVICES TO THE POPULATION OF THE REGION." Berlin Studies Transnational Journal of Science and Humanities 2.1.1 Economical sciences (2022).
12. Кодиров, Ф. "АНАЛИЗ БИОСИГНАЛОВ В ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ И МЕТОДЫ ИХ ОБРАБОТКИ." МУХАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМИДАГИ ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ ҚАРШИ ФИЛИАЛИ (2020).

13. Қодиров, Ф. "СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И АППАРАТА ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ QR-КОДОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ." Kokand University (2020).
14. Bozorova, Irina Jumanazarovna, and Dilfuzaxon Mamasharipovna Karayeva. "Modern programming technologies and their role." интеллектуальный капитал ххi века. 2020.
15. Qodirov, F. "Aholiga tibbiy xizmat ko 'rsatish sohasining kelgusi holatini bashoratlash." Samarqand iqtisodiyat va servis instituti (2022).
16. Qodirov, F. "QR-kod texnologiyasi asosida elektron kutubxona tizimini dasturiy va apparat taminotini yaratish." Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Qarshi filiali (2021).
17. Қодиров, Фаррух, and X. Мухитдинов. "АҲОЛИГА ТИББИЙ ХИЗМАТ КЎРСАТИШДАН ОЛИНГАН ДАРОМАД ВА ХАРАЖАТЛАРНИ БИЗНЕС ИННОВАЦИОН МОДЕЛИ." Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari 2.3 (2022): 136-141.
18. Qodirov, F. "Optimum solutions for the development of medical services in private clinics." Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Qarshi filiali (2022).
19. Qodirov, F. "Қашқадарё ҳудуди аҳолисига хизмат кўрсатиш тармоқлари ва уларга таъсир этувчи омиллар." О 'zbekiston Qishloq Va Suv хо 'jaligi' Jurnal (2022).
20. Қодиров, Ф. "Вилоят аҳолисига соғлиқни сақлаш хизматлари кўрсатиш тармоқлари ривожланиш механизмининг статистик таҳлили." Andijon Mashinasozlik Instituti (2022).
21. Қодиров, Ф. "Аҳолига тиббий хизмат кўрсатиш соҳасининг келгуси ҳолатини башоратлаш." Самарқанд иқтисодиёт ва сервис институти (2022).
22. Қодиров, Фаррух, and X. Мухитдинов. "АҲОЛИГА ТИББИЙ ХИЗМАТ КЎРСАТИШДАН ОЛИНГАН ДАРОМАД ВА ХАРАЖАТЛАРНИ БИЗНЕС ИННОВАЦИОН МОДЕЛИ." Raqamli iqtisodiyot va axborot texnologiyalari 2.3 (2022): 136-141.
23. Қодиров, Ф. "Қашқадарё вилояти аҳолисига тиббий хизмат кўрсатиш тармоқларини ривожлантиришнинг истиқболлари." о 'zbekiston qishloq va suv хо 'jaligi' àà «Agro ilm (2022).
24. Бозорова, Ирина Жуманазаровна. "Создание программного обеспечения электронной библиотечной системы на основе QR-кодовой технологии." Теория и практика современной науки. 2020.
25. Zoxidov, J. B., F. E. Qodirov, and I. J. Bozorova. "QUARTUS II PROJECT CONCEPT AND ITS OPPORTUNITIES AND PROBLEMS." АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ. 2019.
26. Маматмурадова, М. У., И. Ж. Бозорова, and Ф. Э. Кодиров. "СОЗДАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕСУРСОВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В НЕПРЕРЫВНОМ ОБРАЗОВАНИИ." Инновации в технологиях и образовании. 2019.
27. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux, and Bozorova Irina Jumanazarovna. "METHODS OF DISPLAYING MAIN MEMORY ON CACHE." Ответственный редактор (2020): 6.