ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -2

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 2

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

TARMOQ OQIMI MA'LUMOTLARIGA QAYTA ISHLOV BERISH USULLARINI ANALITIK TAHLILI

Ma'ruf Jo'rayev
Tashkent Institute of Technology, Management and Communication
Safarov Mansur
"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti" Milliy Tadqiqot Universiteti
Dilmurod Normurodov
Tashkent International University of Education
Shohista Ahmadaliyeva
Tashkent Institute of Technology, Management and **Communication**
Shaxriyor Xudoyberdiyev
Tashkent Institute of Technology, Management and Communication

Annotatsiya. Mazkur maqolada kompyuter tarmoqlarida ma'lumot oqimlarini qayta ishlash usullarining analitik tahlili keltirilgan. Tarmoq arxitekturasi to'rt asosiy qatlam kompyuterlar, kommunikatsion qurilmalar, operatsion tizimlar va tarmoq ilovalaridan iborat kompleks tizim sifatida ko'rib chiqiladi. Ma'lumot uzatish jarayonining paketlash, adreslash va protokollar asosida tashkil etilishi, xususan TCP protokolining ishlash mexanizmlari va xususiyatlari tahlil qilinadi. Shuningdek, tarmoq oqimlarini qayta ishlashning statistik, qoidalar asosidagi, mashinali o'rganish, chuqur o'rganish, matematik va gibrid yondashuvlari qiyosiy jihatdan o'rganiladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, zamonaviy tarmoqlarda samaradorlik va aniqlikni oshirish uchun gibrid usullar muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: kompyuter tarmoqlari, ma'lumot oqimi, TCP/IP, paketli kommutatsiya, tarmoq tahlili, mashinali o'rganish, chuqur o'rganish, gibrid yondashuv, statistik usullar, tarmoq xavfsizligi.

Аннотация. В данной статье представлен аналитический анализ методов обработки потоков данных в компьютерных сетях. Сетевая архитектура рассматривается как сложная система, состоящая из четырех основных уровней: компьютеры, устройства связи, операционные системы и сетевые приложения. Анализируется организация процесса передачи данных на основе упаковки, адресации и протоколов, в частности, механизмов и особенностей протокола TCP. Также сравнительно изучаются статистические, основанные на правилах, методы машинного обучения, глубокого обучения, математические и гибридные подходы к обработке сетевых потоков. Результаты исследования показывают, что гибридные методы необходимы для повышения эффективности и точности в современных сетях.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: компьютерные сети, поток данных, TCP/IP, пакетная коммутация, анализ сети, машинное обучение, глубокое обучение, гибридный подход, статистические методы, сетевая безопасность.

Abstract. This article presents an analytical analysis of methods for processing data flows in computer networks. The network architecture is considered as a complex system consisting of four main layers: computers, communication devices, operating systems and network applications. The organization of the data transfer process based on packaging, addressing, and protocols, in particular, the mechanisms and features of the TCP protocol, are analyzed. Also, statistical, rule-based, machine learning, deep learning, mathematical and hybrid approaches to processing network flows are comparatively studied. The research results show that hybrid methods are essential for increasing efficiency and accuracy in modern networks.

Keywords: computer networks, data flow, TCP/IP, packet switching, network analysis, machine learning, deep learning, hybrid approach, statistical methods, network security.

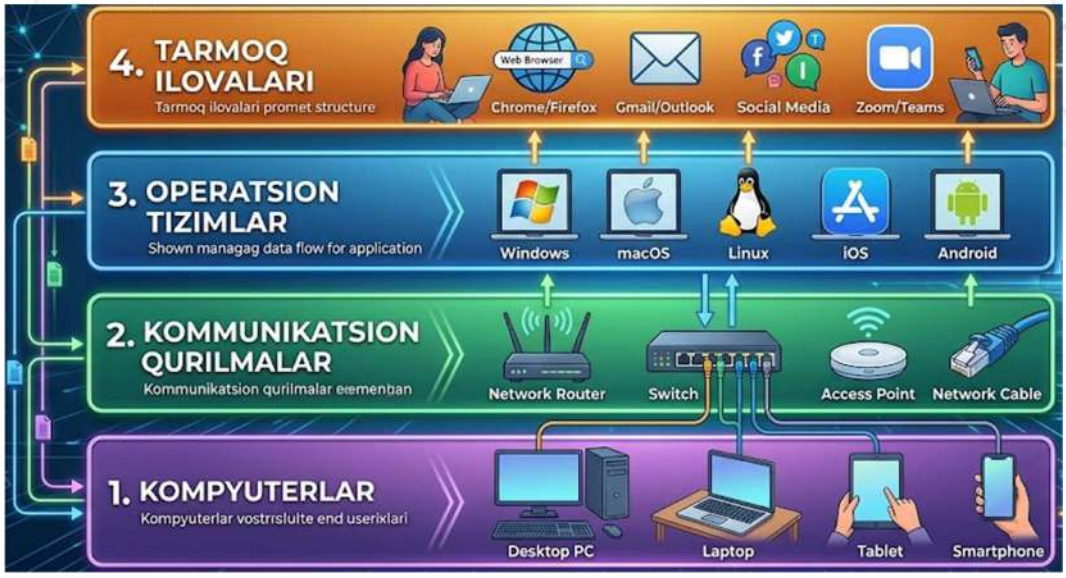
KIRISH.

Kompyuter tarmoqlari zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarining asosiy tarkibiy qismlaridan biri bo‘lib, ular katta hajmdagi ma’lumotlarni yuqori tezlikda uzatish, qayta ishlash va saqlash imkoniyatini ta’minlaydi. Tarmoq infratuzilmasining samarali faoliyati apparat va dasturiy vositalarning o‘zaro integratsiyalashgan holda ishlashiga asoslanadi. Ushbu jarayonda kompyuter qurilmalari, kommunikatsion uskunalar, operatsion tizimlar va amaliy dasturlar ma’lumot almashinuvining uzluksiz va ishonchli amalga oshirilishini ta’minlaydi [11]. Tarmoq orqali ma’lumot uzatish bitlar ketma-ketligini paketlarga ajratish, ularni uzatish va qabul qiluvchi tomonda qayta yig‘ish jarayonlari orqali amalga oshiriladi. Mazkur jarayonning samaradorligi adreslash mexanizmlari (MAC manzillar, IP manzillar va domen nomlari) hamda TCP/IP protokollar stekining to‘g‘ri ishlashiga bog‘liq. Xususan, TCP (Transmission Control Protocol) protokoli ma’lumotlarni ishonchli yetkazib berish, oqimni boshqarish va xatolarni aniqlash hamda tuzatish kabi muhim funksiyalari bilan ajralib turadi [2, 3]. So‘nggi yillarda tarmoq oqimlarini monitoring qilish, tahlil etish va qayta ishlash masalalari axborot xavfsizligini ta’minlashning dolzarb yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Tarmoq trafigi hajmining keskin ortishi, murakkab kiberhujumlarning paydo bo‘lishi va tarmoq resurslariga tushayotgan yuklamaning oshishi mavjud tahlil usullarini takomillashtirish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Shu sababli tarmoq trafigini tahlil qilishda statistik usullar, qoidaviy yondashuvlar, mashinali o‘rganish va chuqur o‘rganish algoritmlaridan keng foydalanilmoqda. Ayniqsa, turli metodlarning afzalliklarini

ISSN 3030-3907

birlashtiruvchi gibrid yondashuvlar tarmoq oqimlarini aniqlash va tasniflash jarayonlarida yuqori aniqlik hamda samaradorlikka erishish imkonini bermoqda. Bunday yondashuvlar tarmoq xavfsizligini ta’minlash, anomal holatlarni aniqlash va kiberhujumlarni erta bosqichda aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi [1].

ASOSIY QISM. Kompyuter tarmog‘i apparat va dasturiy tashkil etuvchilardan iborat bo‘lgan, hamda birgalikda kelishilgan holda ishlaydigan murakkab kompleksdir. Kompyuter tarmog‘ini tashkil etuvchilari quyidagi to‘rt qatlamdan biriga tegishli bo‘lishi mumkin (1-rasm).



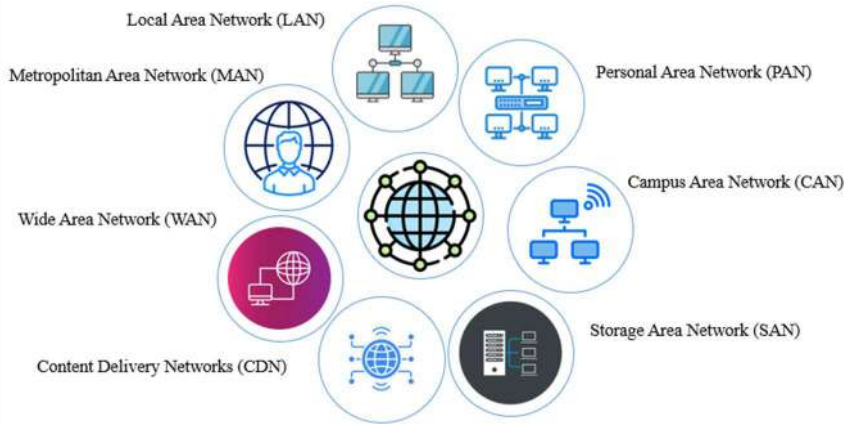
1-rasm. Kompyuter tarmog‘ini tashkil etuvchilari

Hozirgi paytda birinchi qatlam vositalari sifatida imkoniyatlari o‘rtacha bo‘lgan shaxsiy kompyuter va superkompyuterdan foydalanib kelmoqda. Ikkinchi qatlam kommunikatsion qurilmalar qatlami bo‘lib, kompyuter tarmoqlarini qurishda uchragan asosiy muammolardan biri tarmoq tarkibiga kirgan qurilmalar kompyuterlar, printerlar, modemlar, konsentratorlar, kommutatorlar, marshrutizatorlar va boshqa qurilmalar o‘rtasida ma’lumotlarni uzatishni amalga oshirish muammosi hisoblanadi [4, 8]. Kompyuter tarmoqlarida ma’lumotlarni uzatish yoki almashinish jarayoni ketma-ket tarzda joylashtirilgan bitlar, ya’ni 0 va 1 ko‘rinishida amalga oshiriladi.

Tarmoqqa ulangan kompyuterlar o‘rtasida ma’lumot almashinish jarayoni esa ancha murakkab bo‘lib, u yillar davomida takomillashtirilib borilmoqda. Uchinchi qatlam kompyuter va kommunikatsion qurilmalarning tizimli boshqaruv qismini tashkil etadi. Operatsion tizim tarmoq adapterlarini boshqaradi, protokollarni qo‘llab-quvvatlaydi, xavfsizlik va resurslarni taqsimlashni amalga oshiradi. Foydalanuvchi dasturlariga tarmoqdan foydalanish imkonini berish va tarmoqdagi qurilmalarning o‘zaro ishlashini muvofiqlashtirish. To‘rtinchi qatlam foydalanuvchilar bevosita ishlaydigan dasturlar va xizmatlarni o‘z ichiga oladi. Tarkibini veb-brauzerlar, elektron pochta

ISSN 3030-3907

mijozlari, messenjerlar, fayl almashish xizmatlari, bulut texnologiyalari va boshqa onlayn xizmatlar tashkil etadi. Asosiy vazifasi foydalanuvchiga tarmoq resurslaridan foydalanish imkoniyatini yaratish hisoblanadi [9, 10]. Tarmoq orqali matnli ma'lumotlar bilan bir qatorda, tovush, grafika va video ma'lumotlarni katta hajmlarda va katta tezliklarda uzatishlar amalga oshirilmoqda. Bu jarayon esa kompyuter tarmoqlarini birlashtirishdagi turli muammolarga olib keldi. Mutaxassislar yechim sifatida tarmoq topologiyasini har xil usullarini taklif etishdi. Topologiya turlariga ko'ra ular tarmoq tezligi va ma'lumot almashish samaradorligiga ko'ra farqlanadi, ya'ni ularda qo'llangan texnik qurilmalar imkoniyati ham tarmoq o'tkazuvchanlik samardorligi belgilab bergan. Kompyuter tarmoqlarini qamrab olish hududiga qarab bir necha turlarga bo'lish mumkin (2-rasm). Bular lokal tarmoq, mintaqaviy tarmoq va global tarmoqqa bo'linadi. Korxona va tashkilot lokal tarmoqlarni birlashtirib kampus tarmoq ham quriladi [7]. Bir nechta bino hududida lokal tarmoqlar birlashmasi hisoblanadi. Kompyuter tarmog'ida ma'lumotlar almashish uchun 3 xil adreslashdan foydalaniladi. MAC-adres yoki fizik adres, IP-adres yoki tarmoq adresi va Domenlar nomlari asosidagi adreslar.



2-rasm. Kompyuter tarmoq turlari.

Kompyuter tarmog'ida ma'lumotlar uzatishda ular quyidagi bosqichlardan o'tadi. Birinchi uzatiladigan ma'lumot aniqlanadi. Ikkinchi aniqlangan ma'lumot qismlarga bo'linadi. Uchinchidan qismlarga bo'lingan ma'lumot paket sifatida shakllantiriladi. To'rtinchi bosqichda esa ma'lumotlar yetib borishi kerak bo'lgan kompyuterda paketlar qayta yig'iladi. 1974 yil may oyida Vint Cerf va Bob Kan tarmoq tugunlari o'rtasida paketli kommutatsiya yordamida resurslarni almashish uchun internetda ishlash protokolini taklif qiladi. Mualliflar Jerar Le Lann bilan fransuz CYCLADES loyihasining konsepsiyalarini yangi tarmoqqa kiritish uchun ishlagan. Olingan protokolning spetsifikatsiyasi, RFC 675 (Internet uzatishni boshqarish dasturi spetsifikatsiyasi) Vint Cerf, Yogen Dalal va Karl Sunshine tomonidan yozilgan va 1974-yil dekabr oyida nashr etilgan. U internet ishi uchun stenografiya sifatida internet atamasidan birinchi tasdiqlangan foydalanishni o'z

ISSN 3030-3907

ichiga oladi. Kompyuter tarmoqlarida ma’lumot almashishda asosiy TCP (Transmission Control Protocol) protokoli asosida amalga oshadi. 3-rasmda TCP protokoli paket tuzilishi keltirilgan. TCP paketi atamasi norasmiy va rasmiy foydalanishda uchraydi, aniqroq terminologiya segmentida esa TCP protokoli ma’lumotlar bloki deb ham ataladi.

TCP transmissiyani boshqarish protokolining eng muhim xususiyatlaridan quyidagilar hisoblanadi. Segmentlarni raqamlash tizimi TCP ularning har biriga raqamlarni belgilash orqali uzatilayotgan yoki qabul qilinayotgan segmentlarni kuzatib boradi. Segmentlarga tartib raqamlari berilganda uzatilishi kerak bo‘lgan ma’lumotlar baytlariga ma’lum bir bayt raqami beriladi. Ulanishga yo‘naltirilgan jo‘natuvchi va qabul qiluvchining jarayon tugaguniga qadar bir-biriga ulanganligini anglatadi. To‘liq dupleks TCP da ma’lumotlar bir vaqtning o‘zida qabul qiluvchidan jo‘natuvchiga yoki aksincha uzatilishi mumkin. Bu jo‘natuvchi va qabul qiluvchi o‘rtasidagi ma’lumotlar oqimining samaradorligini oshiradi. Oqim nazorati jo‘natuvchining ma’lumotlarni uzatish tezligini cheklaydi. Bu ishonchli yetkazib berishni ta’minlash uchun amalga oshiriladi. Tirbandlikni nazorat qilishda TCP tarmoqdagi tiqilib qolish darajasini hisobga oladi. Tiklanish darajasi jo‘natuvchi tomonidan yuborilgan ma’lumotlar miqdori bilan belgilanadi. Xatolarni boshqarish TCP ishonchli ma’lumotlarni uzatish uchun xatolarni boshqarish mexanizmini amalga oshiradi. Xatolarni boshqarish baytga yo‘naltirilgan bo‘lib, segmentlar xatolarni aniqlash uchun tekshiriladi. Xatolarni boshqarish quyidagilarni o‘z ichiga oladi: buzilgan segment va yo‘qolgan segmentlarni boshqarish, tartibsiz segmentlar, takroriy segmentlar va boshqalar.

<table>
<tr><td>Offset</td><td>Octet</td><td colspan="8">0</td><td colspan="8">1</td><td colspan="8">2</td><td colspan="8">3</td></tr>
<tr><td>Octet</td><td>Bit</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td colspan="16">Source Port</td><td colspan="16">Destination Port</td></tr>
<tr><td>4</td><td>32</td><td colspan="32">Sequense Number</td></tr>
<tr><td>8</td><td>64</td><td colspan="32">Acknowledgement Number</td></tr>
<tr><td>12</td><td>96</td><td colspan="4">Data Offset</td><td colspan="4">Reserved</td><td>CWR</td><td>ECE</td><td>URG</td><td>ACK</td><td>PSH</td><td>RST</td><td>SYN</td><td>FIN</td><td colspan="16">Window</td></tr>
<tr><td>16</td><td>128</td><td colspan="16">Checksum</td><td colspan="16">Urgent Pointer</td></tr>
<tr><td>20
⋮
56</td><td>160
⋮
448</td><td colspan="32">Agar mavjud bo‘lsa, Data Offset qiymati 5 dan katta bo‘ladi. U 32 bitlik ko‘paytmalarga nol bilan to‘ldiriladi, chunki Data Offset baytlarning so‘zlari bo‘yicha hisoblaydi.</td></tr>
<tr><td>60
64
⋮</td><td>480
512
⋮</td><td colspan="32">Ma'lumot</td></tr>
</table>

3-rasm. TCP header formati.

3-rasmda TCP sarlavhasi ma’lumotlarni ishonchli uzatishni ta’minlash uchun zarur bo‘lgan boshqaruv maydonlarini o‘z ichiga oladi. TCP header tarkibida manba va qabul qiluvchi port raqamlari, ketma-ketlik raqami (Sequence Number), tasdiqlash raqami (Acknowledgment Number), sarlavha uzunligi (Header Length), boshqaruv bayroqlari (URG, ACK, PSH, RST, SYN, FIN),

ISSN 3030-3907

oynaning o‘lchami (Window Size), nazorat yig‘indisi (Checksum) hamda tezkor ko‘rsatkich (Urgent Pointer) kabi maydonlar mavjud. Ushbu maydonlar ma’lumotlarni ketma-ket yetkazib berish, xatolarni aniqlash va tuzatish, oqimni boshqarish hamda ulanishni o‘rnatish va yakunlash jarayonlarini amalga oshirishda muhim rol o‘ynaydi. 1-jadvalda TCP protokolining afzallik va kamchiliklari keltirilgan. 2-jadvalda esa tarmoq oqimlarini qayta ishlovchi dasturiy vositalar va usullar, ularning qo‘llanishi berilgan. Unga ko‘ra hozirgi tadqiqotlarda ko‘proq gibrid yondashuvlardan foydalanilmoqda, chunki uni istalgan tarmoq xususiyatiga qarab moslashtirish mumkin.

1-jadval.

TCP protokolining afzallik va kamchiliklari.

TCP ning afzalliklari	**TCP ning kamchiliklari**
Ishonchli protokol hisoblanadi.	Kichik resursli tarmoqlarda og‘irlik qilishi mumkin.
Xatolarni tekshirish va tiklash mexanizmlariga ega.	Ko‘p qatlamlilik sababli tezlikni sekinlashtirishi mumkin.
Oqim nazoratini ta’minlaydi.	Faqat TCP/IP to‘plami bilan ishlaydi, boshqa protokollarni qo‘llab-quvvatlamaydi (masalan, Bluetooth).
Ma’lumotlarni yuborilgan tartibda yetkazib beradi.	Juda eski (30 yildan oshgan), katta o‘zgarishlar qilinmagan.
Yaxshi hujjatlashtirilgan va IETF kabi tashkilotlar tomonidan qo‘llab-quvvatlanadi.	Protokol tuzilishi va undagi holatlarni boshqarish mexanizmi murakkab bo‘lib, o‘zgartirish kiritish qiyin.
IP (Internet Protokol) bilan birgalikda ishlaydi va ulanish o‘rnatishni ta’minlaydi.	Protokol asoslari bir necha o‘n yillar oldin yaratilgan bo‘lib, zamonaviy simsiz tarmoqlarning ayrim xususiyatlariga to‘liq moslashmagan.

Kompyuter tarmoq oqimlarini tahlil qilishda eng samarali usullardan biri bu tarmoq paketini tahlil qilishdir. Buning uchun tarmoq paketlarini yozib olish va tahlil qilishda Packet Capturedan foydalaniladi.

2-jadval.

Kompyuter tarmoq oqimi ma’lumotlariga qayta ishlov berish usullarining qiyosiy tahlili

Usul nomi	**Tavsifi**	**Afzalligi**	**Kamchiligi**	**Qo‘llanilish misollari**

ISSN 3030-3907

Statistik usullar	Paketlar soni, uzunligi, kechikish, flaglar asosida matematik-statistik tahlil	Tezkor, katta hajmli ma’lumotlar bilan samarali ishlaydi	Murakkab hujumlarni aniqlashda aniqlik past	Hurst indeksi, dispersiya, entropiya
Qoidalar asosidagi usullar	Oldindan belgilangan shartlar asosida oqimni tekshiradi	Sodda, tushunarli va tez ishlaydi	Yangi va noma’lum hujumlarni aniqlay olmaydi	IDS/IPS tizimlari
Mashinali o‘rganish	Flow xususiyatlaridan foydalanib model qurish va o‘qitish	Yangi hujumlarni ham aniqlash mumkin	Katta hisoblash resurslari kerak, modelni yangilab turish lozim	Random Forest, SVM, K-means, Neyron tarmoqlar
Chuqur o‘rganish	Neyron tarmoqlar yordamida murakkab naqshlarni topish	Katta hajmdagi ma’lumotlarda yashirin xususiyatlarni aniqlaydi	Hisoblash murakkab, katta resurs talab etadi	CNN, RNN, Autoencoder
Matematik modellar	Ehtimollik, Markov zanjiri, graf modellardan foydalanish	Nazariy asoslangan, ishonchli baholash imkonini beradi	Real vaqt rejimida samaradorligi past bo‘lishi mumkin	Markov zanjiri, Benford qonuni, graf modellari
Gibrid yondashuv usullari	Bir nechta metodlarni kombinatsiyalash	Aniqlik va samaradorlikni oshiradi	Murakkab implementatsiya talab qiladi	Statistik + ML, ML + Deep Learning

Taqdim etilgan jadvalda tarmoq trafigini tahlil qilish va undagi anomaliyalarni aniqlashda qo‘llaniladigan asosiy usullar o‘zaro solishtirilgan. Ushbu usullar klassik matematik-statistik tahlildan tortib, eng zamonaviy sun'iy intellekt (Mashinali o‘rganish va Chuqur o‘rganish) hamda gibrid texnologiyalargacha bo‘lgan keng qamrovni o‘z ichiga oladi.

ISSN 3030-3907

Har bir usul o‘zining tezkorligi, hisoblash resurslariga bo‘lgan talabi va yangi hujumlarni aniqlash darajasiga ko‘ra bir-biridan farq qiladi:

- **Statistik va qoidalar asosidagi usullar** sodda va tezkor bo‘lib, ma'lum turdagi standart tahdidlarga qarshi yaxshi samara beradi.
- **Mashinali va chuqur o‘rganish modellar** esa inson ko‘ziga ko‘rinmaydigan yashirin qonuniyatlarni va murakkab kiberhujumlarni yuqori aniqlikda topishga imkon yaratadi.
- **Matematik va gibrid yondashuvlar** tizimning nazariy jihatdan mukammal va har tomonlama moslashuvchan bo‘lishini ta’minlaydi.

Ko‘rinib turibdiki, gibrid yondashuvlar yuqori samaradorlikka ega bo‘lsada, implementatsiya murakkabligi sababli ko‘proq ilmiy tadqiqotlarda qo‘llanmoqda.

XULOSA.

Kompyuter tarmoq oqimlariga qayta ishlov berish usullari tarmoq samaradorligi va xavfsizligini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, har bir usulning o‘ziga xos afzallik va kamchiliklari mavjud bo‘lib, ularni qo‘llash tarmoqning xususiyatlariga bog‘liq. Statistik va qoidaviy usullar tezkorligi bilan ajralib tursa, mashinali va chuqur o‘rganish usullari yuqori aniqlikni ta’minlaydi. Zamonaviy tadqiqotlar gibrid yondashuvlarning istiqbolli ekanligini ko‘rsatmoqda, chunki ular turli metodlarning kuchli tomonlarini birlashtiradi. Kelajakda tarmoq oqimlarini qayta ishlashda real vaqt rejimida ishlovchi, resurs tejamkor va yuqori aniqlikka ega bo‘lgan intellektual tizimlarni ishlab chiqish muhim yo‘nalishlardan biri bo‘lib qoladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Sharma, A., & Gautam, S. (2026). Computer networks. Geh press. Babadzhanov, A., Yarashov, I., Juraev, M., Otakhonov, A., Kudaybergenov, A., & Utemuratov, R. (2025). Mathematical Representation of Netflow Analysis Decision Making Based on Production Logic. International Journal of Advanced Computer Science & Applications, 16(9).
2. Kaur, T., Ankita, Bag, A., Dansana, D., Anitha, D. B., & Jain, K. (2026). Machines Learning in Networking. Hyper-Intelligent Networks: Exploring the Future of Connectivity for Society 5.0, 139-149.
3. Juraev, M., Yarashov, I., Kudaybergenov, A., Babadzhanov, A., & Mamatova, Z. (2025). Research on Network Flow Based on Statistical Analysis Methods. International Journal of Advanced Computer Science & Applications, 16(6).
4. Yarashov, I., Kuvonchbek, R., Juraev, M., & Rahmonov, F. (2024, December). Processing and Analysis of Network Flow Data Using Intelligent Technologies.

ISSN 3030-3907

In Conference on Internet of Things and Smart Spaces (pp. 40-51). Cham: Springer Nature Switzerland.

5. Yarashov, I., Juraev, M., Ismatillayev, A., & Rakhimberdiev, K. (2024, December). Behavior Modeling in Computerized Production Systems. In Proceedings of the 8th International Conference on Future Networks & Distributed Systems (pp. 873-880).

6. Postel, J. (2003). Internetwork protocol approaches. IEEE Transactions on Communications, 28(4), 604-611.

7. Devika Jagadeesan, K., & Ramaraj, M. Detection of Anomalies and Attack Patterns Using Network Packet Analysis. International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Educational Development, Volume 2, Issue 2, March – April 2026

8. Gebrye, H., Wang, Y., & Li, F. (2026). Mirai Botnet Multi-Class Attack Detection Through Machine Learning and Feature Selection. Computer Networks and Communications, 1-28.

9. Shahverdiev, E. M. (2026). Star-Connected Computer Network and Communication. Journal of Intelligent Communication, 5(1), 61-70.

10. Ilham, D. N., Harahap, M. K., Talib, M. S., Budiansyah, A., & Candra, R. A. (2026). Optimization of Computer Network Performance through Traffic Management and Bandwidth Allocation. PERFECT: Journal of Smart Algorithms, 3(1), 23-29.

ISSN 3030-3907