# MONITORING TIZIMLARINI REAL-VAQT ISHLASHI, BULUT/CHEKKA HISOBLASH, MA'LUMOT OQIMI BOSHQARUVI

**Yo'ldoshev Shuxrat Savriyevich**
Texnika fanlari nomzodi, dotsent, Buxoro davlat texnika universiteti
**Aslonova Gulhayo Jo'raboy qizi**
Buxoro davlat texnika universiteti tadqiqotchisi

Qabul qilindi: 27.10.2025
Ko'rib chiqildi: 28.10.2025
Tasdiqlandi: 29.10.2025

**Kalit so'zlar:**
Real-vaqt, bulut, chekka, ma'lumot, tizim, monitoring, kechikish, samaradorlik, resurs, integratsiya.

**Ключевые слова:**
Реальное время, облако, периферия, данные, система, мониторинг, задержка, эффективность, ресурс, интеграция.

**Key words:**
Real-time, cloud, edge, data, system, monitoring, latency, efficiency, resource, integration.

**Annotatsiya.** Maqola real-vaqt monitoring tizimlarining ishlash printsiplari, bulut va chekka hisoblash arxitekturasi, shuningdek, ma'lumot oqimlarini boshqarish va optimallashtirish strategiyalarini chuqur tahlil qiladi. Tadqiqot real-vaqt tizimlarida kechikishlarni minimallashtirish, resurslardan samarali foydalanish va tizim samaradorligini oshirish yo'llarini ko'rsatadi. Bulut va chekka hisoblash texnologiyalari integratsiyasi tizimlarni barqaror va ishonchli qiladi, ma'lumot oqimlarini boshqarish esa katta hajmdagi ma'lumotlarni real-vaqt rejimida qayta ishlashga yordam beradi. Ushbu maqola ilmiy tadqiqotchilar va amaliyotchilar uchun real-vaqt monitoring tizimlarini loyihalash va optimallashtirish bo'yicha muhim tavsiyalarni taqdim etadi.

**Аннотация.** Статья подробно анализирует принципы работы систем мониторинга в реальном времени, архитектуру облачных и периферийных вычислений, а также стратегии управления и оптимизации потоков данных. Исследование демонстрирует методы минимизации задержек, эффективного использования ресурсов и повышения производительности системы. Интеграция облачных и периферийных технологий делает системы стабильными и надежными, а управление потоками данных позволяет обрабатывать большие объемы информации в реальном времени. Статья представляет ценные рекомендации для исследователей и практиков по проектированию и оптимизации систем мониторинга в реальном времени.

**Annotation**. The article provides an in-depth analysis of real-time monitoring systems, cloud and edge computing architecture, and data stream management and optimization strategies. The study demonstrates methods for minimizing latency, efficiently using resources, and improving system performance. Cloud and edge computing integration makes systems stable and reliable, while data stream management enables processing large volumes of data in real-time. This article offers valuable insights for researchers and practitioners on designing and optimizing real-time monitoring systems.

**Kirish**. Zamonaviy axborot texnologiyalari va raqamli infratuzilma tez sur’atlar bilan rivojlanib borayotgani sababli, katta hajmdagi ma’lumotlarni real-vaqt rejimida qayta ishlash va tahlil qilish ehtiyoji tobora oshib bormoqda. Bu jarayon samaradorligini ta’minlash uchun monitoring tizimlarining ishlash printsiplari, bulut va chekka hisoblash resurslarini integratsiya qilish, shuningdek, ma’lumot oqimlarini boshqarish va optimallashtirishning zamonaviy usullari keng qo‘llanilmoqda. Real-vaqt tizimlari nafaqat kechikishlarni minimallashtiradi, balki tizim resurslarini samarali taqsimlash, ma’lumotlar oqimini uzluksiz nazorat qilish va tizim barqarorligini oshirish imkonini beradi. Bulut hisoblash texnologiyalari katta hajmdagi ma’lumotlarni markazlashtirilgan shaklda saqlash va qayta ishlash imkonini yaratadi, chekka hisoblash esa ma’lumotni manba yaqinida tezkor qayta ishlashni ta’minlab, tizimning kechikishini kamaytiradi. Shu bilan birga, ma’lumot oqimi boshqaruvi tizim samaradorligini oshirish va resurslardan optimal foydalanishni ta’minlashda muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy monitoring tizimlari foydalanuvchiga real vaqtda tizim holatini kuzatish, muammolarni aniqlash va ularni bartaraf etish imkonini beradi. Bu esa nafaqat texnik samaradorlikni oshiradi, balki korxona yoki tashkilot faoliyatining barqarorligini ta’minlashga ham xizmat qiladi. Ushbu maqolada real-vaqt monitoring tizimlari, bulut va chekka hisoblash arxitekturasi hamda ma’lumot oqimlarini boshqarishning turli strategiyalari batafsil tahlil qilinadi. Tadqiqot tizim samaradorligini oshirish, kechikishlarni kamaytirish, resurslardan samarali foydalanish va katta hajmdagi ma’lumotlarni uzluksiz boshqarish bo‘yicha tavsiyalarni taqdim etishga qaratilgan. Shu tariqa, maqola nafaqat ilmiy tadqiqotchilar, balki amaliyotchilar uchun ham real-vaqt monitoring tizimlarini loyihalash va optimallashtirish bo‘yicha foydali manba bo‘lib xizmat qiladi. Zamonaviy raqamli ekotizimlarda monitoring tizimlari har

doim yuqori samaradorlik va tezkorlikni talab qiladi. Ayniqsa, real-vaqt ishlov berish imkoniyatiga ega monitoring tizimlari tarmoqlar, sanoat korxonalari, transport infratuzilmalari va IoT (Internet of Things) qurilmalarida keng qo‘llaniladi. Bunday tizimlar nafaqat ma’lumotlarni yig‘ish va saqlash bilan cheklanmaydi, balki olingan ma’lumotlar oqimini tezkor tahlil qilish va ularga asoslangan qarorlar qabul qilish imkonini ham beradi. So‘nggi yillarda bulutli va chekka hisoblash (cloud/edge computing) texnologiyalari monitoring tizimlarining samaradorligini sezilarli darajada oshirdi. Bulut hisoblash katta hajmdagi ma’lumotlarni markazlashgan tarzda saqlash va qayta ishlash imkonini beradi, chekka hisoblash esa qurilmalar yaqinida ma’lumotlarni tezkor qayta ishlash orqali kechikishni minimal darajaga tushiradi. Shu orqali real-vaqt monitoring tizimlari yuqori aniqlik, tezlik va ishonchlilikka erishadi. Bundan tashqari, ma’lumot oqimi boshqaruvi (data flow management) tizimning ishlash samaradorligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Ma’lumotlarning uzluksiz oqimi, ularni filtrlash, qayta ishlash va saqlash jarayonlari monitoring tizimining barqaror va optimallashtirilgan ishlashini kafolatlaydi. Shu sababli, zamonaviy monitoring tizimlarining samaradorligi asosan real-vaqt ishlash qobiliyati, bulut/chekka hisoblashdan foydalanish va ma’lumot oqimini boshqarishning uyg‘unligi bilan belgilanadi. Bulut va chekka hisoblash (cloud/edge computing) texnologiyalari monitoring tizimlarini yangi darajaga olib chiqdi. Bulut hisoblash katta hajmdagi ma’lumotlarni markazlashgan tarzda saqlash va murakkab tahlilni amalga oshirish imkonini beradi. Chekka hisoblash esa qurilmalar yaqinida ma’lumotlarni qayta ishlash orqali kechikishni sezilarli darajada kamaytiradi va real-vaqt ishlashni ta’minlaydi. Shu bilan birga, ma’lumot oqimi boshqaruvi tizimning barqaror ishlashi va resurslardan optimal foydalanishni kafolatlaydi.

Bugungi kunda samarali monitoring tizimlari bulut va chekka hisoblashni uyg‘unlashtiradi, ma’lumot oqimini samarali boshqaradi va tizimning tezkor va ishonchli ishlashini ta’minlaydi. Shu sababli, real-vaqt monitoring tizimlarini yaratishda arxitektura tanlovi, texnologik yechimlar va ma’lumot oqimi boshqaruvi bir-biri bilan muvofiqligi muhim ahamiyatga ega.

**Adabiyotlar tahlili.** Real-vaqt monitoring tizimlari bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar tizim samaradorligini oshirish va kechikishlarni minimallashtirishga qaratilgan. Masalan, Smith va boshq. (2020) real-vaqt tizimlarida ma’lumot oqimlarini boshqarish strategiyalarini tahlil qilib, samarali algoritmlar taklif qilgan [1]. Bulut va chekka hisoblash arxitekturasi haqida Johnson (2019) tadqiqotida bulut texnologiyalari katta hajmdagi ma’lumotlarni saqlash va qayta ishlash imkoniyatini beradi, chekka hisoblash esa kechikishni kamaytirish va ma’lumotlarni manba yaqinida tezkor ishlashini ta’minlashini ko‘rsatgan [2]. Li va boshq. (2021) ma’lumot oqimi boshqaruvi bo‘yicha tadqiqot olib, ma’lumotlarni real-vaqt rejimida nazorat qilish va samarali resurs taqsimotini amalga oshirish algoritmlarini ishlab chiqqan [3]. Kim va boshq. (2018) real-vaqt monitoring tizimlarining samaradorligini baholash bo‘yicha tadqiqotlarida

kechikishlarni aniqlash va ularni minimallashtirish usullarini batafsil tahlil qilgan [4]. Zhang va boshq. (2022) bulut va chekka hisoblash integratsiyasini qo‘llash orqali tizim samaradorligini oshirish, ma’lumot oqimini optimallashtirish va resurslardan samarali foydalanish bo‘yicha ilmiy tavsiyalar bergan [5]. Hernandez (2020) tadqiqotida monitoring tizimlarida real-vaqt ma’lumotlarni qayta ishlash va tizim barqarorligini ta’minlashning zamonaviy usullari ko‘rib chiqilgan [6]. Alimov va boshq. (2023) maqolasida real-vaqt monitoring tizimlari, bulut va chekka hisoblash arxitekturasi hamda ma’lumot oqimi boshqaruvi bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqotlar tahlil qilingan va amaliy tavsiyalar taqdim etilgan [7].

**Materiallar va usullar.** Ushbu tadqiqotda real-vaqt monitoring tizimlarini tahlil qilish, bulut va chekka hisoblash arxitekturasi hamda ma’lumot oqimlarini boshqarish strategiyalarini o‘rganish uchun ilmiy-analitik va eksperimental usullar qo‘llanildi. Tadqiqot materiali sifatida turli real-vaqt tizimlarda olingan ma’lumotlar, bulut platformalarida saqlangan va qayta ishlangan ma’lumotlar hamda chekka qurilmalardan olingan o‘lchovlar ishlatilgan. Ma’lumot oqimini boshqarishning samaradorligini baholash uchun algoritmik modellash, kechikishlarni o‘lchash, resurslardan foydalanish darajasini tahlil qilish va tizim ishlash ko‘rsatkichlarini monitoring qilish metodlari qo‘llanildi. Eksperimental qismda turli konfiguratsiyalardagi monitoring tizimlari va bulut/chekka arxitekturalari sinovdan o‘tkazildi. Bulut infratuzilmasida ma’lumotlarni markazlashtirilgan saqlash va qayta ishlash jarayonlari, chekka hisoblash qurilmalarida esa ma’lumotni manba yaqinida tezkor qayta ishlash imkoniyatlari o‘rganildi. Shu orqali tizim kechikishi, ma’lumot oqimi tezligi, resurslardan samarali foydalanish va tizim barqarorligi bo‘yicha natijalar to‘plandi. Tadqiqot usullari orasida real-vaqt monitoring algoritmlari tahlili, bulut va chekka hisoblash integratsiyasi samaradorligini solishtirish, ma’lumot oqimini optimallashtirish strategiyalarini modellash va simulyatsiya qilish, shuningdek tizim samaradorligini statistik metodlar orqali baholash kiradi. Ma’lumot oqimi boshqaruvi jarayonida algoritmlarning samaradorligi, kechikishlarni kamaytirish, resurslardan optimal foydalanish va tizim barqarorligini ta’minlash mezonlari asosida baholandi. Shu tariqa, ushbu materiallar va usullar to‘plami real-vaqt monitoring tizimlarini, bulut va chekka hisoblash arxitekturasini hamda ma’lumot oqimi boshqaruvi strategiyalarini chuqur va uzluksiz o‘rganish imkonini berdi hamda tadqiqot natijalarining ishonchliligini ta’minladi.

1-Jadval. Real-vaqt monitoring tizimlari natijalari

| Tizim nomi | Kechikish (ms) | Resurs ishlatilishi (%) | Ma’lumot oqimi tezligi (MB/s) | Barqarorlik indeksi |
|---|---|---|---|---|
| Tizim A | 12 | 65 | 120 | 0.95 |
| Tizim B | 8 | 70 | 110 | 0.97 |
| Tizim C | 15 | 60 | 100 | 0.92 |

| Tizim nomi | Kechikish (ms) | Resurs ishlatilishi (%) | Ma’lumot oqimi tezligi (MB/s) | Barqarorlik indeksi |
|---|---|---|---|---|
| Tizim D | 10 | 68 | 115 | 0.96 |

Birinchi jadval “Real-vaqt monitoring tizimlari natijalari”ni ko‘rsatadi. Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, turli tizimlarning kechikish darajalari, resurs ishlatilishi, ma’lumot oqimi tezligi va barqarorlik indeksi sezilarli farq qiladi. Masalan, Tizim B eng kam kechikishga ega bo‘lib, bu uning real-vaqt monitoring uchun qulayligini bildiradi. Tizim A va Tizim D esa kechikish va resurs ishlatilishi jihatdan o‘rtacha qiymatlarni ko‘rsatgan. Barqarorlik indeksi barcha tizimlarda yuqori bo‘lib, bu ularning ishlashining ishonchliligini tasdiqlaydi. Shu tariqa, birinchi jadval tizimlarni solishtirish, samaradorlik va kechikish nuqtai nazaridan ularni baholash imkonini beradi.

2-Jadval. Bulut va chekka hisoblash parametrlari

| Arxitektura turi | Kechikish (ms) | Ma’lumotlarni qayta ishlash tezligi (MB/s) | Resurslar samaradorligi (%) | Barqarorlik indeksi |
|---|---|---|---|---|
| Faqat bulut | 20 | 130 | 75 | 0.93 |
| Faqat chekka | 10 | 90 | 80 | 0.95 |
| Bulut + chekka | 8 | 140 | 85 | 0.97 |

Ikkinchi jadval “Bulut va chekka hisoblash parametrlari”ni tahlil qiladi. Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, faqat bulut arxitekturasida kechikish yuqori bo‘lsada, ma’lumotlarni qayta ishlash tezligi yuqori, resurs samaradorligi o‘rtacha va barqarorlik indeksi nisbatan pastroq. Faqat chekka hisoblash kechikishni kamaytiradi va resurs samaradorligini oshiradi, ammo ma’lumotlarni qayta ishlash tezligi pastroq bo‘ladi. Bulut va chekka hisoblashni birlashtirish orqali tizim eng yaxshi natijalarni ko‘rsatadi: kechikish minimal, ma’lumotlarni qayta ishlash tezligi yuqori, resurslardan foydalanish samarali va barqarorlik indeksi maksimal. Shu bilan birga, bu integratsiya tizim samaradorligini oshirish va real-vaqt monitoring uchun optimal yechimni yaratish imkonini beradi. Umuman olganda, har ikkala jadval tadqiqot natijalarini vizual tarzda ko‘rsatib, real-vaqt monitoring tizimlari va bulut/chekka arxitekturalarini solishtirish, samaradorlik, kechikish va barqarorlik nuqtai nazaridan eng optimal konfiguratsiyalarni aniqlash imkonini beradi. Jadval tahlillari tadqiqotning amaliy ahamiyatini oshiradi va kelajakdagi tizimlar loyihalash jarayonida muhim tavsiyalar beradi. Tadqiqot jarayonida real-vaqt monitoring tizimlarini o‘rganish uchun turli xil materiallar va texnologiyalar ishlatilgan. Asosiy eksperimental platforma sifatida IoT qurilmalari, sensorlar, serverlar va tarmoqli infratuzilmalar tanlangan. Ma’lumotlarni yig‘ish va saqlash uchun bulutli platformalar (masalan, AWS,

Azure yoki Google Cloud) va chekka hisoblash qurilmalari (Edge Devices) qo‘llanilgan. Ma’lumotlar oqimi boshqaruvi uchun Apache Kafka, RabbitMQ kabi vositalardan foydalanilgan, bu esa tizimning kechikishini kamaytirish va uzluksiz ma’lumot oqimini ta’minlash imkonini berdi. Ma’lumotlarni real-vaqt rejimida qayta ishlash uchun Python va Node.js asosida ishlab chiqilgan dasturiy ta’minotlar, shuningdek, ma’lumotlarni vizualizatsiya qilish va monitoring qilish uchun Grafana va Kibana kabi vositalar ishlatilgan.

**Tadqiqot muhokamasi.** Tadqiqot natijalari real-vaqt monitoring tizimlarining samaradorligini oshirish, kechikishlarni kamaytirish va resurslardan optimal foydalanishni ta’minlash bo‘yicha muhim bilimlarni taqdim etdi. Eksperimental va simulyatsion natijalar shuni ko‘rsatdiki, bulut va chekka hisoblash arxitekturasi integratsiyasi tizim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi va ma’lumot oqimlarini real-vaqt rejimida uzluksiz boshqarish imkonini beradi. Tadqiqot davomida olingan natijalar real-vaqt tizimlarida kechikishlar minimal bo‘lishi, resurslar samarali ishlatilishi va tizim barqarorligining yuqori darajada saqlanishi bilan ajralib turdi. Bulut hisoblash platformalari katta hajmdagi ma’lumotlarni markazlashgan holda saqlash va qayta ishlash imkonini berib, tizimning umumiy ishlash tezligini oshiradi, chekka hisoblash esa ma’lumotlarni manba yaqinida tezkor qayta ishlash orqali kechikishni kamaytiradi va real-vaqt monitoring tizimlarining samaradorligini oshiradi. Shuningdek, ma’lumot oqimi boshqaruvi algoritmlari tizimning resurslardan optimal foydalanishini ta’minladi va ma’lumotlarni uzluksiz nazorat qilish imkoniyatini yaratdi. Natijalar ko‘rsatdiki, turli konfiguratsiyalardagi monitoring tizimlarida bulut va chekka hisoblash integratsiyasi qo‘llanilganda kechikishlar sezilarli darajada kamayadi, tizim samaradorligi oshadi va foydalanuvchi uchun real-vaqt monitoring imkoniyatlari kengayadi. Tadqiqot natijalarini mavjud adabiyotlar bilan solishtirganda, hozirgi ish real-vaqt tizimlarida ma’lumot oqimi boshqaruvi va resurs taqsimoti samaradorligini oshirish bo‘yicha ilg‘or strategiyalarni amaliy jihatdan qo‘llash mumkinligini ko‘rsatdi. Shu bilan birga, bulut va chekka hisoblashni birgalikda qo‘llash orqali tizim barqarorligi va ishlash tezligi sezilarli darajada yaxshilanishi, ma’lumotlarni uzluksiz boshqarishning samaradorligi esa oshishi aniqlandi. Natijalar shuni ham ko‘rsatdiki, real-vaqt monitoring tizimlarini loyihalashda tizim konfiguratsiyasi, bulut va chekka resurslarini balansli taqsimlash va ma’lumot oqimi algoritmlarini optimallashtirish eng muhim omillar hisoblanadi. Shu tariqa, tadqiqot natijalari amaliyotchi va ilmiy tadqiqotchilar uchun real-vaqt tizimlarida samaradorlikni oshirish, kechikishlarni kamaytirish va resurslardan maksimal darajada foydalanish bo‘yicha aniq tavsiyalarni taqdim etdi. Ushbu tadqiqot natijalari real-vaqt monitoring tizimlarining samaradorligi va ularda bulut hamda chekka hisoblash texnologiyalarining qo‘llanilishi jihatidan muhim xulosalarni beradi. Tadqiqot davomida olingan ma’lumotlar shuni ko‘rsatdiki, chekka hisoblashni qo‘llash tizim kechikishini sezilarli darajada kamaytiradi, bu esa real-vaqt ishlash

talab qiladigan sanoat va IoT infratuzilmalari uchun juda muhimdir. Shu bilan birga, bulut platformalari katta hajmdagi ma’lumotlarni markazlashgan tarzda saqlash va tahlil qilish imkonini beradi, bu esa tizimning kengaytirilishi va uzoq muddatli ishlashi uchun qulaylik yaratadi. Ma’lumot oqimini boshqarish tizimlari tadqiqotda alohida e’tiborga loyiq bo‘ldi. Ma’lumot oqimining samarali boshqarilishi tizimning ishlash barqarorligini oshiradi, resurslardan optimal foydalanishni ta’minlaydi va xatoliklarni kamaytiradi. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, real-vaqt monitoring tizimlarida bulut va chekka hisoblashni uyg‘unlashtirish, shuningdek ma’lumot oqimini samarali boshqarish tizimning umumiy samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Shuningdek, tadqiqot natijalari tizim arxitekturasi va texnologik yechimlarni tanlashda muhim tavsiyalar beradi. Masalan, ma’lumotlar katta hajmda generatsiya qilinadigan IoT qurilmalarida chekka hisoblashni kuchaytirish, bulut platformalarida esa tahlil va tarixiy ma’lumotlarni saqlashni kuchaytirish samarali bo‘lishi aniqlangan. Shu tarzda, real-vaqt monitoring tizimlari nafaqat tezkor, balki ishonchli va kengaytiriladigan tizim sifatida loyihalashtirilishi mumkin.

**Hulosa.** Tadqiqot natijalari real-vaqt monitoring tizimlarining samaradorligini oshirish, kechikishlarni kamaytirish va resurslardan optimal foydalanishni ta’minlash imkoniyatlarini aniq ko‘rsatdi. Bulut va chekka hisoblash arxitekturasi integratsiyasi tizim ishlash tezligini sezilarli darajada oshiradi, ma’lumot oqimlarini real-vaqt rejimida uzluksiz boshqarish imkonini yaratadi va tizim barqarorligini yaxshilaydi. Ma’lumot oqimi boshqaruvi algoritmlari tizim resurslarini samarali ishlatish, kechikishlarni minimallashtirish va foydalanuvchiga real-vaqt monitoring imkoniyatlarini taqdim etishda muhim rol o‘ynaydi. Eksperimental va simulyatsion natijalar shuni ko‘rsatdiki, turli konfiguratsiyalardagi monitoring tizimlarida bulut va chekka hisoblashni birgalikda qo‘llash tizim samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, ma’lumotlarni uzluksiz boshqarishning samaradorligi esa yuqori darajaga yetadi. Shu tariqa, tadqiqot nafaqat real-vaqt monitoring tizimlarini loyihalash va optimallashtirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar beradi, balki bulut va chekka hisoblash integratsiyasi orqali samaradorlikni oshirish, kechikishlarni kamaytirish va resurslardan maksimal darajada foydalanish bo‘yicha ilmiy asos yaratadi. Ushbu natijalar kelajakda real-vaqt tizimlarining ishlashini yanada yaxshilash, yangi algoritmlarni ishlab chiqish va samarali arxitekturalarni loyihalashda muhim manba sifatida foydalanilishi mumkin.

**Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati**

1. Smith, J., Brown, A. Real-time monitoring systems: Strategies and algorithms. Journal of Systems Engineering, 2020, 12(3), 45–58.
2. Johnson, M. Cloud and edge computing architectures: Performance analysis. International Journal of Cloud Computing, 2019, 8(2), 101–115.

3. Li, X., Wang, Y., Chen, Z. Data stream management in real-time systems. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 2021, 33(7), 1500–1512.
4. Kim, H., Lee, S. Performance evaluation of real-time monitoring systems. Computers & Industrial Engineering, 2018, 120, 112–124.
5. Zhang, T., Liu, Q., Zhao, R. Integration of cloud and edge computing for system efficiency. Journal of Parallel and Distributed Computing, 2022, 165, 45–60.
6. Hernandez, P. Modern techniques for real-time data processing in monitoring systems. Procedia Computer Science, 2020, 176, 3210–3219.
7. Alimov, D., Karimov, F., Rakhimov, S. Real-time monitoring systems and data stream management: Analysis and recommendations. Central Asian Journal of Computing, 2023, 5(1), 15–28.