

MA'LUMOTLARNI SAQLASH, INDEKISLASH VA NUSHALASH ASOSLARI

Tojimamatov Israiljon Nurmatovich

Farg'ona davlat universiteti katta o'qituvchisi

israiltojimatov@gmail.com

Rahimova Lazokatoy

Farg'ona shahar 32-umumta'lim maktabi o'qituvchisi

rlazokatoy@gmail.com

Xabibullayev Javohir Odilbek o'g'li

Farg'ona davlat universiteti 2-bosqich talabasi

habibullayevjavohir5@gmail.com

Anotatsiya: Ushbu maqolada ma'lumotlar bazasida samarali saqlash, tezkor izlash imkonini beruvchi indekslash va xavfsizligini ta'minlashdagi nusxalash (backup) texnologiyalarining nazariy va amaliy jihatlarini yoritiladi. Dastlab, ma'lumotlar bazasini saqlash usullari — fayl tizimlari, ma'lumotlar bazalari va bulutli texnologiyalar ko'rib chiqiladi. Keyinchalik, indekslash mexanizmlari, masalan, hash indekslar, to'liq matnli indekslar orqali qidiruv jarayonining optimallashtirilishi tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Ma'lumotlarni saqlash, indekslash, nusxalash, hash indeks, zaxira nusxa, ma'lumotlar bazasi, bulutli saqlash, fayl tizimi, ma'lumotlar xavfsizligi

Annotation: This article explores the theoretical and practical aspects of efficient data storage, indexing for fast retrieval, and backup technologies that ensure data security in modern information systems. Initially, it reviews data storage methods such as file systems, databases, and cloud technologies. Then, it analyzes indexing mechanisms like B-tree, hash indexes, and full-text indexes to optimize search processes.

Keywords: Data storage, indexing, backup, B-tree, hash index, backup copy, database, cloud storage, file system, data security

Аннотация: В данной статье рассматриваются теоретические и практические аспекты эффективного хранения данных, индексирования для быстрого поиска и технологии резервного копирования, обеспечивающие безопасность данных в современных информационных системах. Сначала рассматриваются методы хранения данных, такие как файловые системы, базы данных и облачные технологии. Далее анализируются механизмы индексирования, такие как В-дерево, хеш-индексы и полнотекстовые индексы, с целью оптимизации процесса поиска.

Ключевые слова: Хранение данных, индексирование, резервное копирование, В-дерево, хеш-индекс, резервная копия, база данных, облачное хранилище, файловая система, безопасность данных

Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi bilan bir qatorda, katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash zarurati ham ortib bormoqda. Bugungi kunda korxonalar, tashkilotlar va hatto individual foydalanuvchilar o'z faoliyatlarida doimiy ravishda yangi ma'lumotlarni yaratadilar, saqlaydilar va ulardan foydalanadilar. Ma'lumotlarning ko'pligi ularni faqat saqlab qolish emas, balki samarali boshqarishni, tezkor izlashni va xavfsizligini ta'minlashni ham talab qiladi. Ayniqsa, muhim va maxfiy ma'lumotlar bilan ishlaganda ularning ishonchli tarzda saqlanishi, yo'qolib qolishiga yoki ruxsatsiz kirishga qarshi himoyalaniishi dolzarb masalaga aylanadi. Shu sababli, ma'lumotlarni saqlash, indekslash va nusxalash texnologiyalari axborot tizimlarining ajralmas qismlaridan biri bo'lib, ular tizimning umumiy samaradorligi va ishonchliligini belgilab beradi. Ushbu maqolada zamonaviy axborot tizimlarida qo'llanilayotgan saqlash usullari, indekslash mexanizmlari hamda nusxa olish (backup) amaliyotlari haqida batafsil ma'lumot beriladi.

Ma'lumotlarni saqlash usullari axborot tizimlarining asosiy poydevorini tashkil etadi, chunki har qanday dastur yoki tizim o'z faoliyatida ma'lumotlarga tayanadi. Dastlabki yillarda ma'lumotlar oddiy fayl tizimlari orqali saqlangan bo'lsa, hozirgi kunda ular ancha rivojlangan shakllarda — ma'lumotlar bazalari va bulutli texnologiyalar orqali boshqarilmoqda. Fayl tizimi asosida saqlash usuli ma'lumotlarni

fayllarda joylashtirib, kataloglar orqali tartiblaydi, biroq katta hajmdagi va murakkab aloqadorlikka ega ma'lumotlar bilan ishlashda bu usul yetarli darajada qulaylik yaratmaydi. Shu sababli ma'lumotlar bazasi boshqaruv tizimlari (DBMS) keng qo'llanila boshladi. Ular ma'lumotlarni strukturaviy shaklda saqlash, izlash, yangilash va boshqarishni sezilarli darajada osonlashtiradi. Relatsion ma'lumotlar bazalari (masalan, MySQL, PostgreSQL, SQL Server) eng ko'p qo'llaniladigan variantlar bo'lib, ular orqali ma'lumotlar jadvallar ko'rinishida saqlanadi va ular orasidagi bog'liqliklar aniq belgilanadi. So'nggi yillarda esa bulutli texnologiyalar asosidagi saqlash usullari ommalashib bormoqda. Bunday xizmatlar (masalan, Google Drive, Amazon S3, Microsoft Azure) orqali ma'lumotlar internet orqali masofaviy serverlarda saqlanadi va istalgan joydan ularga kirish imkoniyati yaratiladi. Bulutli saqlash texnologiyalari kengayuvchanligi, yuqori darajadagi ishonchliligi va xavfsizlik choralarining mavjudligi bilan ajralib turadi. Har bir saqlash usulining o'ziga xos afzallik va cheklovlari mavjud bo'lib, tizim talablari, ma'lumotlar hajmi va xavfsizlik darajasiga qarab ular orasidan eng maqbul variant tanlanadi.

Indekslash texnologiyalari ma'lumotlar bazasi tizimlarida tezkor va samarali qidiruvni ta'minlash uchun asosiy vositalardan biri hisoblanadi. Ma'lumotlar hajmi oshgani sari foydalanuvchilarning izlash tezligiga bo'lgan talab ham ortib bormoqda. Aynan indekslash texnologiyalari orqali katta hajmdagi ma'lumotlar ichida kerakli yozuvlarni ancha tez topish mumkin. Indeks — bu ma'lumotlar bazasida joylashgan ma'lumotlarning soddalashtirilgan nusxasi bo'lib, u asl jadvallar bilan bog'liq holda yaratiladi va qidiruv operatsiyalarini optimallashtiradi. Indeksar ayniqsa SELECT operatori yordamida amalga oshiriladigan qidiruvlarda katta samaradorlik beradi.

Eng ko'p qo'llaniladigan indekslash turlaridan biri bu B-tree (Binary tree) indeksidir. B-tree indeksi orqali ma'lumotlar tartiblangan daraxt shaklida joylashtiriladi, bu esa har bir qidiruv, qo'shish yoki yangilash operatsiyasini logarifmik murakkablikda bajarishga imkon beradi. B-tree indekslar oddiy ustunlar bo'yicha saralash, qidirish, chegaralangan (range-based) so'rovlarni tez bajarishga xizmat qiladi. Shuningdek, hash indekslar ham mavjud bo'lib, ular odatda aniq qiymat

bo'yicha izlash talab etiladigan holatlarda ishlatiladi. Hash indekslar qidiruvni juda tez bajarsa-da, ular tartiblangan yoki oraliq qidiruvlar uchun qulay emas.

Bundan tashqari, to'liq matnli indekslar (full-text indexes) ham mavjud bo'lib, ular asosan matnli ma'lumotlar ustida ishlaydigan tizimlarda qo'llaniladi. Bu indekslar orqali matn ichidagi kalit so'zlarni, iboralarni yoki kombinatsiyalarni topish mumkin bo'ladi. Masalan, blog platformalari, yangiliklar saytlarida yoki elektron kutubxonalarda to'liq matnli indekslar juda foydalidir. Ba'zi ma'lumotlar bazalari (masalan, PostgreSQL yoki Elasticsearch) to'liq matnli qidiruvni kuchli algoritmlar orqali qo'llab-quvvatlaydi.

Indekslarning afzalliklari bilan bir qatorda, ularning ayrim cheklovlari ham mavjud. Ular ma'lumotlarni yangilash yoki qo'shish jarayonlarida qo'shimcha yuk hosil qiladi, chunki har bir o'zgarish indeksda ham aks ettirilishi kerak bo'ladi. Shuningdek, haddan tashqari ko'p indekslar jadvallarni sekinlashtirishi mumkin. Shu sababli indekslash strategiyasini ishlab chiqishda faqat kerakli ustunlar uchun indekslar yaratish, ularning turlarini tizim talablariga mos holda tanlash muhim hisoblanadi. Umuman olganda, indekslash texnologiyalari ma'lumotlar bazasining samarali ishlashini ta'minlashda muhim o'rin tutadi va zamonaviy dasturiy yechimlarda doimiy qo'llanilmoqda.

Ma'lumotlarni nusxalash (backup) va tiklash (recovery) axborot xavfsizligining eng muhim elementlaridan biri hisoblanadi. Har qanday tizimda, xoh u kichik bir web-sayt bo'lsin yoki yirik korporativ axborot tizimi bo'lsin, ma'lumotlarning yo'qolib qolishi, buzilishi yoki ruxsatsiz o'zgartirilishiga qarshi himoya choralari sifatida nusxalash jarayonlari joriy etiladi. Ma'lumotlarni nusxalashning asosiy maqsadi — favqulodda holatlar, masalan, texnik nosozliklar, xakerlik hujumlari yoki inson xatolari yuz berganda, tizimni oldingi holatiga qayta tiklash imkoniyatini yaratishdir. Zaxira nusxa orqali tizim ma'lumotlari yo'qolgan taqdirda ham, foydalanuvchilar minimal yo'qotishlar bilan ishni davom ettirish imkoniga ega bo'ladi.

Zamonaviy backup strategiyalari bir necha turlarga bo'linadi. Eng oddiy va keng tarqalgan usul bu to'liq zaxira nusxa (full backup) bo'lib, unda barcha ma'lumotlar bir

vaqtning o'zida nusxalanadi. Bunday backup ko'p joy talab qilsa-da, tiklash jarayonida eng tezkor natijani beradi. Inkremental backup esa faqat oxirgi backupdan keyingi o'zgarishlarni saqlab boradi. Bu usul disk joyini tejaydi, lekin tiklash jarayonida barcha oldingi backup fayllari ketma-ket ochilishi kerak bo'ladi. Differensial backup esa oxirgi to'liq backupdan so'nggi barcha o'zgarishlarni qamrab oladi. Bu usul ham joy va tezlik jihatidan muvozanatli hisoblanadi.

Ma'lumotlarni nusxalash jarayoni nafaqat statik fayllar uchun, balki real vaqt rejimida (real-time) o'zgarayotgan ma'lumotlar uchun ham joriy etilishi mumkin. Masalan, ma'lumotlar bazalari uchun tranzaksiyalarning nusxalarini saqlash yoki replikatsiya orqali bir nechta serverlarga avtomatik tarzda ma'lumot uzatish keng qo'llaniladi. Shu orqali birinchi serverda nosozlik yuz bersa, ikkinchi yoki uchinchi serverlar ishlashni davom ettiradi. Bu jarayon odatda "hot backup" yoki "live backup" deb ataladi. Shuningdek, bulutli backup xizmatlari — Amazon S3, Google Cloud Backup, Azure Backup kabi xizmatlar foydalanuvchilarga avtomatlashtirilgan, shifrlangan va xavfsiz backup yechimlarini taklif qiladi.

Ma'lumotlarni tiklash (recovery) esa backupning amaliy natijasidir. Har qanday backup strategiyasi faqatgina tiklash imkoniyati muvaffaqiyatli amalga oshirilgandagina foydali bo'ladi. Shu sababli backup rejalarini sinovdan o'tkazish, tiklash vaqtini o'lchash (Recovery Time Objective — RTO) va yo'qotishga yo'l qo'yiladigan ma'lumotlar miqdorini belgilash (Recovery Point Objective — RPO) kabi tushunchalar asosida strategiyalar tuzish muhimdir. Tiklash jarayonlari foydalanuvchilarga kamida biror vaqtgacha bo'lgan holatga ma'lumotlarni qaytarib olish imkonini beradi.

Zamonaviy axborot tizimlarida ma'lumotlarning hajmi keskin ortib borayotgani sababli ularni samarali saqlash, tezkor izlash va xavfsizligini ta'minlash dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Ushbu maqolada ko'rib chiqilgan ma'lumotlarni saqlash, indekslash va nusxalash texnologiyalari ushbu muammolarning amaliy yechimi sifatida muhim rol o'ynaydi. Ma'lumotlarni saqlash usullarining to'g'ri tanlanishi — tizimning ishlash tezligi, ma'lumotlarga kirish qulayligi va

ishonchliligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Fayl tizimi, relatsion ma'lumotlar bazalari yoki bulutli texnologiyalar — har biri ma'lumotlar tabiatiga va foydalanish talablariga qarab tanlanishi zarur.

Indekslash texnologiyalarining samarali qo'llanilishi esa katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlovchi tizimlarda qidiruv va saralash jarayonlarini optimallashtirishga xizmat qiladi. B-tree, hash indeks va to'liq matnli indekslar kabi mexanizmlarni vazifaga mos tarzda tanlash qidiruv samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Shu bilan birga, indekslar sonini me'yorida saqlash, ma'lumotlarni yangilashda ortiqcha yuk hosil qilmaslik uchun muhim hisoblanadi.

Ma'lumotlarni nusxalash va tiklash texnologiyalari esa tizimning barqarorligi va xavfsizligini kafolatlaydi. To'liq, inkremental yoki differensial backup uslublarini qo'llash orqali turli holatlarga mos ravishda moslashuvchan himoya strategiyalarini ishlab chiqish mumkin. Shu bilan birga, real vaqt rejimidagi backup, avtomatlashtirilgan replikatsiya va bulutli zaxiralash xizmatlari tizimning uzluksiz ishlashini ta'minlashda samarali vositalardir.

Taklif sifatida shuni aytish mumkinki, har qanday axborot tizimi loyihalanayotganda yoki mavjud tizimlar modernizatsiya qilinayotganda ma'lumotlar bilan ishlash strategiyasi to'liq tahlil qilinishi kerak. Bunda saqlash texnologiyasining quvvati, indekslashning samaradorligi va zaxira nusxa olishning ishonchliligi kompleks tarzda baholanishi lozim. Shuningdek, ma'lumotlar xavfsizligini ta'minlash uchun backup nusxalarining doimiy testdan o'tkazilishi, tiklash jarayonlari nazorat qilinib borilishi kerak. Foydalanuvchilarga esa oddiy interfeys orqali nusxa olish holatini kuzatish, tiklash imkoniyatlaridan foydalanish kabi qulayliklar yaratilishi tavsiya etiladi. Umuman olganda, ma'lumotlar bilan ishlashda yuqoridagi texnologiyalarning uyg'unlashuvi axborot tizimlarining barqarorligi va foydalanuvchi ishonchini ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. *Database System Concepts*. 7th Edition. McGraw-Hill, 2020.

2. Elmasri, R., & Navathe, S. B. *Fundamentals of Database Systems*. Pearson, 2017.
3. Date, C. J. *An Introduction to Database Systems*. Addison-Wesley, 2004.
4. Garcia-Molina, H., Ullman, J. D., & Widom, J. *Database Systems: The Complete Book*. Pearson, 2009.
5. Ramakrishnan, R., & Gehrke, J. *Database Management Systems*. McGraw-Hill, 2003.
6. Stonebraker, M., & Hellerstein, J. M. *Readings in Database Systems*. MIT Press, 2015.
7. Tanenbaum, A. S., & Bos, H. *Modern Operating Systems*. Pearson, 2015.
8. Amazon Web Services. *AWS Backup Documentation*, 2023.
<https://docs.aws.amazon.com/backup>
9. Microsoft. *SQL Server Index Architecture and Design Guide*. Microsoft Docs, 2023.
10. Oracle. *Oracle Database Backup and Recovery User's Guide*, 2023.
11. Ghemawat, S., Gobioff, H., & Leung, S.-T. *The Google File System*. ACM SOSP, 2003.
12. Dean, J., & Ghemawat, S. *MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters*. Google Research, 2004.
13. O'Neil, P., & O'Neil, E. *Database: Principles, Programming, and Performance*. Morgan Kaufmann, 2000.
14. Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. *Computer Architecture: A Quantitative Approach*. Elsevier, 2017.
15. Liu, C. L., & Layland, J. W. *Scheduling Algorithms for Multiprogramming in a Hard-Real-Time Environment*. Journal of the ACM, 1973.
16. Tojimamatov, I., & Mirsiddiqova, M. (2025). BERILGANLAR BAZASIDA HAYOTIY SIKL. *Модели и методы в современной науке*, 4(6), 66-70.
17. Tojimamatov, I., & Abduvaliyev, X. (2025). KO 'P FOYDALANUVCHILI BBBT ARXITEKTURASI. *Инновационные исследования в науке*, 4(5), 16-22.

18. Tojimamatov, I., & Siddiqova, G. (2025). TRANZAKSIYALARNI TAQSIMLANGAN TARZDA QAYTA ISHLASH MODELLARI. *Современные подходы и новые исследования в современной науке*, 4(6), 30-35.
19. Нурмаматович, Т. И., & Рахила, А. (2025). НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОЛОМКАМ И АВАРИЯМ. *YANGI O 'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(8), 197-204.
20. Тоджиматов И., Холмуродов А. О. Х. (2025, май). SQL-СЕРВЕРДА ЧЕКЛАШЛАР. В *КОНФЕРЕНЦИИ ПО СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ И ПЕДАГОГИКЕ* (Том 1, № 1, стр. 409-413).
21. Tojimamatov, I., & Ahmataliyeva, S. (2025). BERILGANLARNI MARKAZLASHGAN TARZDA BOSHQARISH TAMOYILLARI. *Академические исследования в современной науке*, 4(21), 59-64.
22. Tojimamatov, I., & Marifjonova, M. (2025). BERILGANLARNI MARKAZLASHGAN TARZDA BOSHQARISH PRINSIPLARI. *Академические исследования в современной науке*, 4(21), 65-70.
23. Tojimamatov, I., & Adxamova, C. (2025). AMALIY TIZIMLARDA BERILGANLAR BAZASINI BOSHQARISH TIZIMLARI O 'RNI. *Академические исследования в современной науке*, 4(21), 77-82.
24. Tojimamatov, I., & Fazliddinov, X. (2025). BERILGANLAR BAZASI ADMINISTRATORI VA UNING XUSUSYATLAR. *Академические исследования в современной науке*, 4(21), 90-95.
25. Tojimamatov, I. (2025). BERILGANLAR BAZASIDA AXBOROT ALMASHINISH SXEMASI HAMDA TURLARI. *Академические исследования в современной науке*, 4(21), 71-76.
26. Tojimamatov, I., & Zaylobiddinova, M. (2025). AUDIO MA'LUMOTLAR TAQDIMOT. *TRANSFORMING EDUCATION THROUGH SCIENTIFIC DISCOVERY*, 1(1), 38-44.

27. Tojimamatov, I., & Ismoilov, J. (2025). KRIPTOGRAFIK KALITLARNING KELAJAGI: XAVFSIZLIKNI TA'MINLASHDA YANGI YO'NALISHLAR. *BRIDGING THE GAP: EDUCATION AND SCIENCE FOR A SUSTAINABLE FUTURE*, 1(1), 56-63.
28. Tojimamatov, I. (2025). RAQAMLI IQTISODIYETNING IJTIMOIY-IQTISODIY JARA'ENLARINI BOShQARIsh VA REJALAShtAGI MO'HIYATI. *DIGITAL TRANSFORMATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE*, 3(1), 229-233.
29. Tojimamatov, I., Sharofutdinov, I., & Saydolimova, G. (2025). BILIMLAR OMBORI. BILIMLAR OMBORINING TUZILISHI. *EDUCATION AND RESEARCH IN THE ERA OF DIGITAL TRANSFORMATION*, 1(1), 431-437.
30. Tojimamatov, I., & Metinboyeva, F. (2025). TESKARI MUNOSABATDA MUNOSABATLAR USTIDAGI AMALLAR. *BRIDGING THE GAP: EDUCATION AND SCIENCE FOR A SUSTAINABLE FUTURE*, 1(1), 202-214.
31. Tojimamatov, I., & Abdulhafizov, I. (2025). OBYEKTlar VA ATRIBUTlar. *BRIDGING THE GAP: EDUCATION AND SCIENCE FOR A SUSTAINABLE FUTURE*, 1(1), 107-112.
32. Tojimamatov, I., & Qirg'izboyev, D. (2025). SQL SO 'ROVLAR TILI STRUKTURASI. SQL-STRUKTURALANGAN SOROVlar TILI. *BRIDGING THE GAP: EDUCATION AND SCIENCE FOR A SUSTAINABLE FUTURE*, 1(1), 64-71.
33. Tojimamatov, I., & Sahobiddinov, A. (2025). BERILGANlar BAZISI USTIDA HISOBOTlarINI SHAKILLANTIRISH. *BRIDGING THE GAP: EDUCATION AND SCIENCE FOR A SUSTAINABLE FUTURE*, 1(1), 83-90.
34. Tojimamatov, I., & Islomova, T. (2025). MA'LUMOTlarINI IKKILIK SANOQ SISTEMASIDA KODLASH VA DEKODLASH. *BRIDGING THE GAP: EDUCATION AND SCIENCE FOR A SUSTAINABLE FUTURE*, 1(1), 136-143.

35. Тоджимаматов И. Н. и Иминова Г. И. (2025). SEMANTİK OBEKT MODELİ VA KATTA MA'LUMOTLAR (BIG DATA). *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ*, (58-3).