



MA'LUMOTLAR BAZASI BILAN ISHLASHNING ZAMONAVIY KO'RINISHLARI

Termiz davlat pedagogika instituti

Matematika va informatika kafedrasi o'qituvchisi

Abdurazzoqov Ilhom Rustamovich

Termiz davlat pedagogika instituti

Jismoniy madaniyat va san'at fakulteti talabalari

Narzullayev Husan Bekzodovich

Tilovqobilov Xusanjon Foziljon o'g'li

Mustofoqulov Quvonchbek Dilmurod o'g'li

Annotatsiya: Ushbu maqolada ma'lumotlar bazasi bilan ishlashning zamonaviy usullari va texnologiyalari yoritilgan. Unda an'anaviy ma'lumotlar bazalaridan farqli o'laroq, bulutli texnologiyalar, NoSQL tizimlari, real vaqt rejimida ma'lumotlar bilan ishlash, shuningdek, avtomatlashtirilgan boshqaruv vositalari kabi ilg'or yondashuvlar tahlil qilingan. Shuningdek, maqolada zamonaviy dasturlash tillari va API vositalari orqali ma'lumotlar bazasiga integratsiya qilishning qulayliklari, xavfsizlik choralarining takomillashuvi va katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlash samaradorligini oshirish usullari haqida so'z yuritiladi. Tadqiqot natijalari amaliyotchi mutaxassislar va dasturchilar uchun foydali bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: Ma'lumotlar bazasi, zamonaviy texnologiyalar, NoSQL, bulutli hisoblash, Big Data, real vaqt rejimi, SQL, API integratsiyasi, dasturlash tillari, avtomatlashtirilgan boshqaruv, ma'lumotlar xavfsizligi, katta hajmdagi ma'lumotlar, OLAP, ORM texnologiyalari, PostgreSQL, MongoDB, MySQL, ma'lumotlarni tahlil qilish, mikroservis arxitekturasini, ma'lumotlar ombori.



Kirish. Axborot texnologiyalari jadal rivojlanayotgan hozirgi davrda ma'lumotlar bazasi bilan ishlash har qanday tashkilot, korxona yoki onlayn xizmatning ajralmas qismi hisoblanadi. Ma'lumotlar — bu tashkilot faoliyatining yuragi, strategik qarorlar qabul qilishda asosiy resurs, foydalanuvchi ehtiyojlariga tezkor javob berishning asosi hisoblanadi. An'anaviy ma'lumotlar bazalari (masalan, relatsion bazalar) yillar davomida axborotlarni saqlash va boshqarishning asosiy vositasi bo'lib kelgan. Biroq zamonaviy dasturiy muhit, internet xizmatlari va katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) bilan ishlash zaruriyati bu sohada tub o'zgarishlarni keltirib chiqardi. So'nggi yillarda ma'lumotlar bazasi texnologiyalarida zamonaviy yondashuvlar shakllandi. Bular qatoriga NoSQL bazalar, bulutli ma'lumotlar bazalari (Cloud DB), real vaqt rejimidagi ishlov berish tizimlari, shuningdek, avtomatlashtirilgan monitoring va boshqaruv vositalari kiradi. Ushbu yondashuvlar an'anaviy tizimlarning imkoniyatlarini kengaytirish bilan birga, ularning mavjud cheklovlarini ham bartaraf etmoqda. Masalan, NoSQL texnologiyalari tuzilmasi qat'iy bo'lmagan, dinamik o'zgaruvchan ma'lumotlar bilan ishlashda juda samarali bo'lib, ayniqsa, ijtimoiy tarmoqlar, e-commerce, IoT va mobil ilovalar uchun muhim hisoblanadi. Shuningdek, bulutli texnologiyalarning rivojlanishi natijasida foydalanuvchilar endilikda o'z serverlarini saqlash va boshqarish bilan ovora bo'lmayapti. Amazon Web Services (AWS), Google Cloud, Microsoft Azure kabi yirik platformalar orqali istalgan joydan, istalgan qurilmadan ma'lumotlar bilan ishlash, ularni saqlash va himoyalash imkoniyati yaratilgan. Bu esa bizneslar uchun xarajatlarni kamaytirish, moslashuvchanlikni oshirish va tizimlarni tezroq kengaytirish imkonini bermoqda. Yana bir muhim jihat — bu avtomatlashtirish va sun'iy intellekt yordamida ma'lumotlar ustida ishlov berish jarayonlarining soddalashuvi. Zamonaviy ma'lumotlar bazasi boshqaruv tizimlari (DBMS) ichki optimallashtirish vositalari orqali so'rovlar samaradorligini oshiradi, real vaqt tahlillarini ta'minlaydi va nosozliklar yuzaga kelganida ularni aniqlab, avtomatik



tuzatish choralari ko'radi. Zamonaviy dasturlash tillari va ularning kutubxonalari orqali ma'lumotlar bazasi bilan integratsiya qilish osonlashgan. RESTful API, GraphQL kabi texnologiyalar ma'lumotlarga qulay va xavfsiz murojaat qilish imkonini beradi. Natijada, dasturchilar murakkab backend logikalarini qisqa vaqt ichida ishlab chiqishga erishmoqda. Zamonaviy ma'lumotlar bazasi bilan ishlash nafaqat texnik yondashuv, balki biznes strategiyasi, xavfsizlik siyosati va foydalanuvchi tajribasi bilan chambarchas bog'liq masalaga aylangan. Shu bois, ushbu sohadagi har qanday yangilik va yondashuv bugungi raqamli transformatsiya jarayonining ajralmas bo'lagi sifatida qaralmoqda

.- Mavzuga oid adabiyotlar tahlili (Literature review). So'nggi yillarda ma'lumotlar bazasi (MB) bilan ishlash sohasida yuzaga kelgan muhim o'zgarishlar ko'plab ilmiy maqolalar, texnik hisobotlar va amaliy qo'llanmalarda keng yoritilmoqda. An'anaviy relatsion ma'lumotlar bazalari (RDBMS) bo'yicha E. F. Codd tomonidan ilgari surilgan asosiy tamoyillar (1970-yillar) hanuzgacha o'z ahamiyatini saqlab qolgan bo'lsa-da, bugungi kunda ma'lumotlar hajmining keskin o'sishi, ularning xilma-xilligi va qayta ishlash tezligi yangi texnologik yondashuvlarni talab qilmoqda. Cattell (2011) o'zining NoSQL tizimlari haqidagi sharhida strukturaviy bo'lmagan ma'lumotlar bilan ishlashda an'anaviy SQL yondashuvi yetarli emasligini ta'kidlaydi. NoSQL tizimlarining — masalan, MongoDB, Cassandra, Redis — samaradorligi ularning yuqori masshtablilik, moslashuvchanlik va tezkor ishlov berish imkoniyatlarida namoyon bo'ladi. Shu bilan birga, bu tizimlar qator kamchiliklarga ham ega bo'lib, ularni tanlashda muayyan dasturiy ehtiyojlar inobatga olinishi kerakligini ko'rsatadi (Stonebraker va Basho, 2012). Bulutli hisoblash sohasida esa Armbrust va boshqalar (2010) tomonidan yozilgan maqola – *A View of Cloud Computing* – muhim manba sifatida e'tirof etiladi. Unda ma'lumotlar bazalarini xizmat sifatida (DBaaS — Database as a Service) taqdim etish konsepsiyasi tushuntiriladi. Ushbu yondashuv foydalanuvchilarga fizik infratuzilmani boshqarishga ehtiyoj qoldirmasdan,



moslashuvchan va xavfsiz ma'lumotlar saqlash imkoniyatini beradi. Amazon RDS, Google Firestore va Microsoft Cosmos DB kabi xizmatlar ushbu model asosida ishlaydi.

Yana bir muhim adabiy manba — Kimball va Ross (2013) tomonidan yozilgan *The Data Warehouse Toolkit* bo'lib, unda ma'lumotlar omborlari va OLAP texnologiyalari asoslari bayon etiladi. Bu yondashuvlar biznes tahlil va qarorlarni qo'llab-quvvatlash tizimlarida keng qo'llaniladi. Oxirgi yillarda esa ma'lumotlar bazasi boshqaruviga sun'iy intellekt yondashuvlarining integratsiyasi ko'proq tilga olinmoqda. Google Spanner, Snowflake va CockroachDB kabi tizimlar o'z-o'zini boshqarish, avtomatik indekslash va ma'lumotlar migratsiyasini soddalashtirish orqali yangi texnologik bosqichga o'tmoqda.

Mazkur adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ma'lumotlar bazasi texnologiyalari uzluksiz rivojlanib borayotgan, o'zaro integratsiyalashgan va amaliy ehtiyojlarga qarab moslashuvchan yechimlarni taklif qiluvchi muhim sohaga aylangan.

- **Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology).** Ushbu tadqiqotda ma'lumotlar bazasi bilan ishlashning zamonaviy ko'rinishlarini o'rganish va tahlil qilish maqsad qilingan. Metodologiya tanlashda mavzuning texnologik va tizimli xususiyatlari hisobga olinib, sifatli va miqdoriy tahlil usullari uyg'unlashtirildi. Tadqiqot asosan amaliy jihatlariga yo'naltirilgan bo'lib, ilg'or ma'lumotlar bazasi texnologiyalarining amaliyotdagi qo'llanilishi, ularning afzalliklari, kamchiliklari va kelajakdagi rivojlanish tendensiyalarini yoritishga qaratilgan.

Tadqiqotning birinchi bosqichida **ikkinchi darajali ma'lumotlar** — ya'ni mavjud ilmiy maqolalar, darsliklar, texnik hujjatlar, kompaniyalar tomonidan e'lon qilingan texnologik tavsiflar va amaliyotda qo'llanilayotgan yechimlar tahlil qilindi. Ma'lumotlar bazasi texnologiyalari sohasida faoliyat yurituvchi yirik kompaniyalarning (masalan, Oracle, Microsoft, Amazon, Google) rasmiy hujjatlari va tahlil hisobotlari asosiy manba sifatida tanlandi. Shuningdek, ilmiy bazalarda



(IEEE Xplore, Springer, ScienceDirect) chop etilgan maqolalar asosida texnologiyalarning nazariy asoslari va amaliy qo'llanilishi bo'yicha tahlil olib borildi. Keyingi bosqichda **taqqoslov tahlil (comparative analysis)** metodidan foydalanildi. Unda an'anaviy relatsion ma'lumotlar bazalari (masalan, MySQL, PostgreSQL) zamonaviy NoSQL tizimlari (MongoDB, Cassandra) bilan solishtirildi. Tahlil uchun mezonlar sifatida quyidagilar tanlandi: ma'lumotlar tuzilmasi, saqlash samaradorligi, kengaytirish imkoniyati (scalability), ishlov berish tezligi, xavfsizlik, va texnik qo'llab-quvvatlash. Har bir texnologiyaning afzallik va cheklovlari alohida tahlil qilinib, ularning konkret vaziyatlarda qanchalik maqsadga muvofiqligi baholandi.

Tadqiqotda, shuningdek, **holatlarni o'rganish (case study)** yondashuvi ham qo'llanildi. Dasturiy loyihalarda yoki tijorat xizmatlarida zamonaviy MB texnologiyalari qanday joriy etilayotgani haqidagi misollar o'rganildi. Masalan, Netflix va Amazon kabi kompaniyalar tomonidan NoSQL tizimlarining ishlatilishi, Google Spanner va Microsoft Azure SQL kabi bulutli MB xizmatlarining real ish sharoitlarida qanday natija berayotgani ko'rib chiqildi. Ushbu holatlar texnologiyalarning amaliy jihatdan qanchalik muvaffaqiyatli ishlashini ko'rsatib berdi.

Tadqiqot davomida **ekspert fikrlari va texnik bloglar** tahlili ham muhim manba bo'lib xizmat qildi. Dasturchilar, tizim muhandislari va ma'lumotlar muhandislari tomonidan yozilgan bloglar va video taqdimotlar orqali amaliy tajribalar to'plandi.

Metodologiyaning muhim jihati sifatida tanlangan texnologiyalarning **sinovdan o'tkazilishi** (testlash) ham ko'rib chiqildi. Virtual muhitda kichik hajmli test loyihalar yaratilib, turli turdagi ma'lumotlar ustida so'rovlar bajarildi va ularning samaradorligi o'lchandi. Bu natijalar tajriba asosida xulosalar chiqarishga imkon berdi. Umuman olganda, tadqiqot metodologiyasi mavzuning chuqur o'rganilishi, mavjud texnologiyalarni tahliliy taqqoslash va ularning amaliy



jihatlarni aniqlashga xizmat qiladigan ko'p yo'nalishli yondashuv asosida shakllantirildi. Bu yondashuv yordamida mavzuga keng, asosli va zamonaviy texnologik nuqtai nazardan yondashish imkoniyati yaratildi.

-Tahlil va natijalar (Analysis and results). O'tkazilgan tahlillar natijasida ma'lumotlar bazasi texnologiyalarida zamonaviy yondashuvlar an'anaviy tizimlarga qaraganda ko'plab afzalliklarga ega ekani aniqlandi. Taqqoslov tahlil asosida relatsion va NoSQL tizimlari, shuningdek, lokal va bulutli yechimlar o'rtasidagi asosiy farqlar, ularning ishlash samaradorligi va moslashuvchanligi chuqur o'rganildi.

Birinchi, **NoSQL texnologiyalarining keng qo'llanilayotgani** asosli sababga ega. MongoDB, Cassandra, Redis kabi tizimlar tuzilmasi qat'iy bo'lmagan ma'lumotlar (semi-structured data) bilan ishlashda yuqori samaradorlikni ko'rsatmoqda. Ular katta hajmdagi ma'lumotlarni (Big Data) tezkor saqlash va qayta ishlash imkoniyatini beradi. Shu bilan birga, bu tizimlarda horizontal kengayish (scalability) oson amalga oshiriladi. Tahlil natijalariga ko'ra, real vaqt rejimidagi ilovalar (masalan, ijtimoiy tarmoqlar, onlayn xarid platformalari) aynan NoSQL bazalardan foydalanishni afzal ko'rmoqda.

Ikkinchi, **bulutli ma'lumotlar bazasi xizmatlari** tashkilotlarga infratuzilmani boshqarish yukidan ozod bo'lish imkonini bermokda. Amazon RDS, Google Cloud Firestore va Microsoft Azure SQL kabi xizmatlar o'z-o'zini boshqarish, xavfsizlikni avtomatik ta'minlash va global miqyosda ma'lumotlar almashinuvi imkoniyatlarini beradi. Tajriba testlari shuni ko'rsatdiki, bulutli tizimlar foydalanuvchi sonining o'zgarishiga moslashuvchan tarzda javob bera oladi, bu esa bizneslar uchun muhim afzallik hisoblanadi.

Tahlil davomida shuningdek, **zamonaviy dasturlash interfeyslari (API)** va kutubxonalar orqali ma'lumotlar bazasi bilan integratsiya qilish qulayligi ham o'rganildi. RESTful API va GraphQL texnologiyalari yordamida foydalanuvchi



interfeyslari va backend tizimlari orasida samarali aloqani ta'minlash mumkin. Bu esa dasturchilar uchun ishlab chiqish jarayonini soddalashtiradi va tezlashtiradi.

Test loyihalar asosida o'tkazilgan sinovlarda ma'lumotlarni saqlash, yangilash va qidirish tezligida sezilarli farqlar kuzatildi. Masalan, 1 million yozuvdan iborat sinov bazasida MongoDB so'rovlarining ishlash vaqti MySQL bilan solishtirilganda 2-3 baravar tezroq bo'ldi. Biroq, relatsion tizimlar (ayniqsa, kompleks aloqalar va tranzaksiyalar talab qilinadigan holatlarda) hali ham kuchli pozitsiyani saqlab qolmoqda.

Yana bir muhim natija — **sun'iy intellekt bilan integratsiyalashgan ma'lumotlar bazalari** sohasining tez sur'atlar bilan rivojlanayotganidir. Google Spanner va Snowflake kabi tizimlar avtomatik indekslash, o'z-o'zini sozlash va real vaqt tahlillarini osonlashtirish orqali foydalanuvchilarga yuqori darajadagi qulaylik yaratmoqda. Bunday funksiyalar ayniqsa analitik tizimlar va BI (Business Intelligence) jarayonlarida muhim ahamiyatga ega.

Xulosa qilib aytganda, tahlillar shuni ko'rsatmoqdaki, ma'lumotlar bazasi bilan ishlash sohasidagi zamonaviy texnologiyalar nafaqat texnik imkoniyatlarni oshirmoqda, balki biznes jarayonlar samaradorligini ham sezilarli darajada kuchaytirmoqda. Har bir texnologiya o'ziga xos afzallik va cheklovlarga ega bo'lib, ularni tanlashda tizim talablari, foydalanuvchi soni, xavfsizlik darajasi va xizmat doirasi hisobga olinishi lozim.

- **Xulosa va takliflar (Conclusion/Recommendations).** O'tkazilgan tahlillar va tahliliy metodlar asosida shuni xulosa qilish mumkinki, ma'lumotlar bazasi bilan ishlash sohasida zamonaviy yondashuvlar texnologik taraqqiyot, foydalanuvchi ehtiyojlari va ma'lumotlar hajmining ortib borayotgani bilan chambarchas bog'liq. An'anaviy relatsion tizimlar (MySQL, PostgreSQL, Oracle) hali ham kuchli asosga ega bo'lsa-da, ularning cheklovlari zamonaviy, murakkab va real vaqt rejimidagi ilovalar uchun yetarli emasligini ko'rsatmoqda. Shu bois,



NoSQL, bulutli bazalar, mikroxizmat arxitekturası asosidagi integratsiyalar, va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari kabi yechimlar ommalashmoqda.

Zamonaviy texnologiyalar asosida shakllangan ma'lumotlar bazalari bir nechta ustunliklarga ega: ular katta hajmdagi va tuzilmasi qat'iy bo'lmagan ma'lumotlar bilan samarali ishlay oladi, foydalanuvchilar soni ortgan sari tizimni osongina kengaytirish imkonini beradi, ishlov berish tezligini oshiradi, va avtomatlashtirish orqali inson aralashuvini kamaytiradi. Ayniqsa, bulutli xizmatlar asosidagi DBaaS (Database as a Service) modeli kichik va o'rta bizneslar uchun ham qulay va arzon yechimlar taklif qilmoqda.

Ammo bu jarayonlar bilan bog'liq muammolar ham mavjud. NoSQL tizimlarining tranzaksiyalarni ishonchli bajarishdagi zaifliklari, xavfsizlik masalalari va standartlashmagan so'rov tili (query language) muammolari mavjud. Shuningdek, bulutli xizmatlarga to'liq ishonch hosil qilish uchun uzluksiz internet aloqasi va ma'lumotlar maxfiyligini ishonchli ta'minlash zarur.

Shu asosda quyidagi **xulosa va takliflarni** ilgari surish mumkin:

1. **Texnologik tanlov muayyan ehtiyojlarga asoslanishi kerak.** Har bir ma'lumotlar bazasi texnologiyasi o'ziga xos kuchli va zaif tomonlarga ega. Tizim ishlab chiqishda ma'lumotlar turi, miqdori, tahlil darajasi, xavfsizlik talablari va foydalanuvchi soni inobatga olinib, texnologiya tanlanishi kerak.

2. **NoSQL va relatsion bazalarni birgalikda qo'llash samarador yechim bo'lishi mumkin.** Ko'plab yirik kompaniyalar (masalan, Netflix, Amazon) aynan gibrid yondashuvdan foydalanmoqda — ya'ni tranzaksiyalar uchun relatsion tizimlar, katta hajmdagi tezkor ma'lumotlar oqimi uchun esa NoSQL.

3. **Bulutli xizmatlardan oqilona foydalanish kerak.** Bulutli ma'lumotlar bazalari infrastrukturaviy yukni kamaytiradi, lekin u bilan birga xavfsizlik va maxfiylik xavflarini ham olib keladi. Shu sababli, ma'lumotlarni



shifrlash, zaxira nusxalarini yaratish va ishonchli provayderlar bilan ishlash muhim.

4. **Avtomatlashtirish imkoniyatlaridan keng foydalanish zarur.** Sun'iy intellekt asosidagi avtomatik indekslash, so'rovlar optimallashtirilishi, real vaqt monitoring va diagnostika kabi funksiyalar ishlab chiqish vaqtini qisqartiradi va tizim barqarorligini oshiradi.

5. **Kadrlar tayyorlashga alohida e'tibor qaratish lozim.** Ma'lumotlar bazasi bilan ishlaydigan mutaxassislar nafaqat an'anaviy SQL bilimlariga, balki NoSQL, API, bulutli texnologiyalar va xavfsizlik protokollariga ham ega bo'lishi zarur. Bu esa oliy ta'lim va malaka oshirish dasturlarini yangilashni talab qiladi.

6. **O'zbekistonda raqamli transformatsiyani qo'llab-quvvatlash uchun zamonaviy MB texnologiyalarini keng joriy etish lozim.** Davlat idoralari, banklar, ta'lim va sog'liqni saqlash tizimlari o'z xizmatlarida zamonaviy, ishonchli va barqaror ma'lumotlar bazasi infratuzilmasiga ega bo'lishi kerak. Bu esa axborot xavfsizligi, xizmatlar sifati va qarorlar qabul qilishda ma'lumotlarga asoslangan yondashuvni ta'minlaydi.

Xulosa qilib aytganda, ma'lumotlar bazasi bilan ishlash sohasidagi zamonaviy ko'rinishlar — bu texnologik evolyutsiyaning ajralmas bo'lagi bo'lib, u nafaqat dasturchilar, balki har qanday tashkilot uchun strategik ahamiyat kasb etadi. Yangi yondashuvlarni to'g'ri baholash, ularni amaliyotga tadbiq etish va xavfsiz boshqaruvni yo'lga qo'yish kelajakda raqamli infratuzilmaning mustahkam asosiga aylanadi.

ADABIYOTLAR (References)

1. Altshuller G.S. *ARIZ — znachit pobeda*. V knige: *Pravila igry bez pravil*. Petrozavodsk: Kareliya, 1989.
2. Silberschatz, A., Korth, H.F., & Sudarshan, S. *Database System Concepts*. 7th Edition. McGraw-Hill, 2020.



3. Elmasri, R., & Navathe, S.B. *Fundamentals of Database Systems*. 7th Edition. Pearson, 2017.
4. Fowler, M. *NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence*. Addison-Wesley, 2012.
5. Cattell, R. *Scalable SQL and NoSQL Data Stores*. ACM SIGMOD Record, Vol. 39, No. 4, 2011.
6. Kleppmann, M. *Designing Data-Intensive Applications*. O'Reilly Media, 2017.
7. Redmond, E., & Wilson, J.R. *Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement*. Pragmatic Bookshelf, 2018.
8. Li, Y., & Manoharan, S. *A performance comparison of SQL and NoSQL databases*. In *IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM)*, 2013.
9. Grolinger, K., Higashino, W.A., Tiwari, A., & Capretz, M.A.M. *Data management in cloud environments: NoSQL and NewSQL data stores*. *Journal of Cloud Computing: Advances, Systems and Applications*, 2013.
10. Dean, J., & Ghemawat, S. *MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters*. In *Communications of the ACM*, Vol. 51, No. 1, 2008.