

UDK:004.65

NOSQL MA'LUMOTLAR BAZASI VA UNING ASOSIY PRINTSIPLARI

Tojimatov Israil Nurmatovich

Axborot texnologiyalari kafedrası katta o'qituvchisi

Farg'ona davlat universiteti

E-mail: israiltojimatov@gmail.com

Muhammadvaliyeva Mohichehra Zuhridin qizi

Farg'ona davlat universiteti 3-kurs talabasi

E-mail: mohichehrazuhridinovna@gmail.com

Ushbu maqolada kompyuterlar va Big Data sohasida keng qo'llanilayotgan NoSQL ma'lumotlar bazasi va uning asosiy prinsiplari haqida keng ma'lumotlar va uning ishlash prinsipi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Shu bilan birga NoSQL ma'lumotlar bazasi, uning afzalliklari va kamchiliklari, modeli va uning turlari, NoSQL ma'lumotlar bazasi xususiyatlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. IoT va AI texnologiyalari bilan integratsiya qilish orqali NoSQL bazalari real vaqtda ma'lumotlarni boshqarish va tahlil qilishni ta'minlaydi. Ushbu maqolada shu yo'nalishdagi muhim jihatlar yoritilgan.

Kalit so'zlar: NoSQL ma'lumotlar bazasi, SQL ma'lumotlar bazasi, MongoDB, CouchDB ma'lumotlar bazasi, asosiy prinsiplar, Ma'lumotlar modeli, Katta ma'lumotlar, Sxemasizlik, Tarqatilgan tizim, Hujjatga asoslangan, Kalit-qiyamat saqlash.

В данной статье представлена подробная информация о базах данных NoSQL, которые широко используются в области вычислительной техники и больших данных (Big Data), а также об их основных принципах и механизмах работы. Кроме того, рассматриваются преимущества и недостатки баз данных NoSQL, их модели и типы, а также основные характеристики. Интеграция технологий IoT и AI с базами данных NoSQL позволяет эффективно управлять и анализировать данные в режиме реального времени. В данной статье освещены ключевые аспекты этого направления.

Ключевые слова: NoSQL база данных, SQL база данных, MongoDB, база данных CouchDB, основные принципы, модель данных, большие данные, отсутствие схемы, распределённая система, документоориентированный, хранилище ключ-значение.

This article provides comprehensive information about NoSQL databases, which are widely used in the fields of computer science and Big Data, as well as their fundamental principles and operating mechanisms. Additionally, it discusses the advantages and disadvantages of NoSQL databases, their models and types, and their key characteristics. Integration of IoT and AI technologies with NoSQL databases enables real-time data management and analysis. This article highlights the key aspects of this direction.

Key words: NoSQL database, SQL database, MongoDB, CouchDB database, fundamental principles, data model, Big Data, schema-less, distributed system, document-oriented, key-value storage.



NoSQL ma'lumotlar bazalari (ya'ni "faqat SQL emas") ma'lumotlarni an'anaviy nisbiy jadvallardan farqli ravishda saqlaydi. NoSQL ma'lumotlar bazalari o'zlarining ma'lumotlar modeli asosida bir nechta turlarga bo'linadi. Asosiy turlar quyidagilardir:

1. Hujjatli ma'lumotlar bazalari (Document databases),
2. Kalit-qiymatli ma'lumotlar bazalari (Key-value databases),
3. Keng ustunli saqlash bazalari (Wide-column stores),
4. Grafik ma'lumotlar bazalari (Graph databases).

NoSQL ma'lumotlar bazalari moslashuvchan sxemalarni taqdim etadi va katta hajmdagi ma'lumotlar va yuqori foydalanuvchi yuklamalari bilan oson kengayadi.

Hujjatga yo'naltirilgan ma'lumotlar bazalari

Hujjatga yo'naltirilgan ma'lumotlar bazasi ma'lumotlarni JSON (JavaScript Object Notation) ob'ektlariga o'xshash hujjatlarda saqlaydi. Har bir hujjat maydonlar va qiymatlar juftliklarini o'z ichiga oladi. Qiymatlar odatda turli xil turlarda bo'lishi mumkin, masalan, satrlar (strings), raqamlar, mantiqiy qiymatlar (booleans), massivlar (arrays), yoki boshqa ob'ektlar.

Hujjatli ma'lumotlar bazasi moslashuvchan ma'lumotlar modelini taklif qiladi va u yarim tuzilgan va ko'pincha tuzilmagan ma'lumotlar to'plamlariga juda mos keladi. Bu turdagi ma'lumotlar bazalari ichki tuzilmalarni (nested structures) qo'llab-quvvatlaydi, bu esa murakkab bog'lanishlar yoki ierarxik ma'lumotlarni ifodalashni osonlashtiradi.[3]

Hujjatli ma'lumotlar bazalariga "MongoDB", "Couchbase" larni misol qilib ko'rsatishimiz mumkin.

Kalit-qiymatli ma'lumotlar bazalari
Kalit-qiymatli saqlash (key-value store) ma'lumotlar bazasi — ma'lumotlarni saqlashning oddiyroq turi bo'lib, unda har bir element kalitlar va qiymatlardan iborat. Har bir kalit yagona bo'lib, faqat bitta qiymat bilan bog'langan.

Kalit-qiymatli ma'lumotlar bazalari, odatda, keshlash (caching) va sessiyalarni boshqarish (session management) uchun ishlatiladi. Bu turdagi bazalar yuqori darajadagi o'qish va yozish tezligini ta'minlaydi, chunki ular odatda ma'lumotlarni xotirada saqlashga moyil. Misol uchun: "Amazon DynamoDB", "Redis".

Keng ustunli saqlash bazalari

Keng ustunli saqlash bazalari (wide-column stores) ma'lumotlarni jadvallar, satrlar va dinamik ustunlarda saqlaydi. Ma'lumotlar jadvallarda saqlanadi, lekin an'anaviy SQL ma'lumotlar bazalaridan farqli ravishda, keng ustunli bazalar moslashuvchan bo'lib, turli satrlar turli ustunlar to'plamlariga ega bo'lishi mumkin.

Bu turdagi bazalar ustunlarni siqish texnikalari (column compression) orqali saqlash maydonini kamaytirish va unumdorlikni oshirish imkonini beradi. Keng satrlar va ustunlar siyrak (sparse) va keng ma'lumotlarni samarali olishni ta'minlaydi.

Misol uchun Apache "Cassandra", "HBase" lardan foydalanamiz.

Grafik ma'lumotlar bazalari

Grafik ma'lumotlar bazasi ma'lumotlarni tugunlar va qirralar shaklida saqlaydi. Tugunlar odatda odamlar, joylar va narsalar (otlar kabi) haqidagi ma'lumotlarni saqlaydi, qirralar esa tugunlar o'rtasidagi munosabatlar haqidagi ma'lumotlarni saqlaydi.

Ular o'zaro kuchli bog'langan ma'lumotlar bilan ishlash uchun juda mos keladi, ayniqsa munosabatlar yoki naqshlar dastlab aniq ko'rinmasligi mumkin bo'lgan holatlarda. Grafik ma'lumotlar bazalariga misollar sifatida Neo4J va Amazon Neptune keltiriladi. MongoDB ham agregatsiya quvuri ichida graphLookUp bosqichidan foydalanib grafik qidiruv imkoniyatlarini taqdim etadi.[5]

NoSQL ma'lumotlar bazasi qanday ishlaydi?

NoSQL ma'lumotlar bazalari hujjatlar, diagrammalar, asosiy qiymatlar, xotira ichidagi va qidiruv kabi



ma'lumotlarga kirish va ularni boshqarish uchun turli xil ma'lumotlar modellaridan foydalanadi. Bundan tashqari, ushbu turdagi ma'lumotlar bazalari katta hajmdagi ma'lumotlarni talab qiladigan ilovalar uchun maxsus optimallashtirilgan, past kechikish va moslashuvchan ma'lumotlar modellari. Biz bunga, xususan, boshqa ma'lumotlar bazalarida ma'lum bo'lgan ma'lumotlarning mustahkamligi cheklovlarini yengillashtirish orqali erishamiz.

NoSQL ma'lumotlar bazalarining xususiyatlari

NoSQL ma'lumotlar bazalari moslashuvchan, kengayuvchan va tarqatilgan tizimlardir. NoSQLning turli turlari o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, har biri o'ziga xos ehtiyojlarga mos keladi. NoSQL ma'lumotlar bazasining xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- Yuqori foydalanuvchi qulayligi;
- Masshtab va tarqatish;
- Katta ma'lumotlarni boshqarish;
- Tezroq rivojlanish;
- Bo'limga chidamlilik;
- Moslashuvchan sxemalar;
- Korxonaxavfsizligi va boshqaruvi;
- Ekspressiv so'rovlar tili va ikkilamchi indekslar[5]

NoSQL-ning afzalliklari va kamchiliklari

MongoDB va Cassandra kabi NoSQL ma'lumotlar bazalari bilan ishlashning ko'plab afzalliklari mavjud. Asosiy afzalliklari yuqori miqyoslilik va yuqori imkoniyatlardir.

1. Yuqori miqyosi NoSQL ma'lumotlar bazasi gorizontalkattalashtirish uchun shardingdan foydalanadi. Ma'lumotni qismlarga ajratish va uni bir nechta mashinalarga joylashtirish, ma'lumotlarning tartibi saqlanib qolishi uchun. Vertikal masshtablash mavjud mashinaga ko'proq resurslarni qo'shishni anglatadi, gorizontalmasshtablash esa ma'lumotlarga ishlov berish uchun qo'shimchamashinalarni qo'shishni anglatadi. Vertikal o'lchovni amalga oshirish oson emas, lekin gorizontalmasshtabni amalga oshirish oson.

Gorizontalmasshtabli ma'lumotlar bazalariga misollar MongoDB, Cassandra va hokazo. NoSQL ko'lamning kengayishi sababli juda katta miqdordagi ma'lumotlarni boshqarishi mumkin, chunki NoSQL shkalasi o'sib borishi bilan ushbu ma'lumotlarni samarali ishlashi mumkin.

2. Yuqori imkoniyat NoSQL ma'lumotlar bazalarida avtomatik replikatsiya xususiyati uni yuqori darajada taqdim etadi, chunki biron bir nosozlik yuz bergan taqdirda ma'lumotlar avvalgi izchil holatiga qaytariladi.[4]

NoSQLning kamchiliklari:

1. Tor fokus. NoSQL ma'lumotlar bazasi juda tor markazga ega, chunki u asosan saqlash uchun mo'ljallangan, ammo u juda kam funktsionallikni ta'minlaydi. Nisbiy ma'lumotlar bazalari NoSQL-ga qaraganda Tranzaktsiyalarni boshqarish sohasida afzalroq tanlovdir.

2. Ochiq manba. NoSQL ochiq manbali ma'lumotlar bazasi. Hozircha NoSQL uchun ishonchli standart mavjud emas. Boshqacha aytganda, ikkita ma'lumotlar bazasi tizimi teng bo'lmasligi mumkin.

3. Boshqaruv muammosi. Katta ma'lumotlar vositalarining maqsadi katta hajmdagi ma'lumotlarni boshqarishni iloji boricha sodda qilishdir. Ammo bu unchalik oson emas. NoSQL-da ma'lumotlarni boshqarish juda ko'p relyatsion ma'lumotlar bazasiga qaraganda ancha murakkab. Xususan, NoSQL-ni o'rnatish qiyin kechgani va har kuni boshqarishni qiyinlashtirishi bilan tanilgan

5. Zaxira. Zaxira nusxasi ba'zi NoSQL ma'lumotlar bazalari uchun MongoDB kabi juda zaif nuqtadir. MongoDB-da ma'lumotlarning zaxira nusxasini doimiy ravishda zaxira qilish uchun hech qanday yondashuv yo'q.

6. Hujjatning katta hajmi. MongoDB va CouchDB kabi ba'zi ma'lumotlar bazalari ma'lumotlarini JSON formatida saqlaydi. Bu shuni anglatadiki, hujjatlar juda katta (BigData, tarmoqning o'tkazish qobiliyati, tezligi) va tavsiflovchi kalit nomlarga ega bo'lish aslida zarar



qiladi, chunki ular hujjatlar hajmini oshiradi.[4]

IoT va AI texnologiyalarida NoSQL bazalarining o'ri.

IoT va AI integratsiyasi ko'plab sohalarda inqilobiy o'zgarishlarni keltirib chiqarmoqda. NoSQL tizimlari quyidagi asosiy sohalarda foydalaniladi:

– Tibbiyotda IoT qurilmalaridan yig'ilgan biometrik ma'lumotlarni saqlash va AI yordamida tahlil qilish. Masalan, yurak urishi ma'lumotlari.

– Transport: Avtonom transport vositalari uchun ma'lumotlarni real vaqtda saqlash va AI orqali qaror qabul qilish.

– Savdo: Xaridorlarning xarid qilish xatti-harakatlarini tahlil qilish va tavsiyalarni ishlab chiqish.

– Xavfsizlik: IoT qurilmalaridan keladigan video yozuvlarni AI algoritmlari yordamida real vaqt tahlil qilish.[6]

Adabiyotlar

1. Otaqulov O. X., Pulatova G. A. Sun'iy intellekt va uning insoniyat faoliyatida tutgan o'ri. Scientific Progress, 2(8), 2021, 929–935.
2. Pulatov G. G., Nabijonov R. M., Mamirxo'jayev M. M., To'ychiboyev A. E. Ma'lumotlar bazasining klassifikatsiyasi. 2022, 143–146.
3. Pulatov G. G., Nabijonov R. M., Mamirxo'jayev M. M.,

To'ychiboyev A. E. Zamonaviy tibbiyotda qo'llanadigan statistik ma'lumotlarni kompyuter yordamida qayta ishlash algoritmlari va dasturlari. 2022, 147–158.

4. Pulatov G. G., Nabijonov R. M., Mamirxo'jayev M. M., To'ychiboyev A. E. SQL so'rovlar tilida sodda SELECT operatorining imkoniyatlari. 2022, 130–135.
5. <https://www.mongodb.com/resource/basics/databases/nosql-explained>
6. ChatGPT

