

ZAMONAVIY MBBT.

Tojimamatov I.N., Jo'rayev A.R.

FarDU katta o'qituvchisi, israiltojimatov@gmail.com.

FarDU talabasi, Tdaxshat@gmail.com.

Annotatsiya: Maqolada zamonaviy MBBT landshafti SQL, NoSQL va NewSQL yondashuvlari asosida tahlil qilinadi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, tizim tanlash CAP teoremasi, ma'lumotlar turi va masshtablanuvchanlik talablariga bog'liq. DBaaS va poliglot saqlash asosiy tendensiyalar bo'lib, kelajakda sun'iy intellekt hamda serverless arxitekturalar bilan integratsiya kuchayishi kutiladi.

Kalit so'zlar: MBBT, SQL, NoSQL, NewSQL, CAP teoremasi, masshtablanuvchanlik, bulutli hisoblash, poliglot saqlash, ACID, BASE.

Kirish. Raqamli transformatsiya davrida ma'lumotlar hajmi, tezligi va murakkabligi ortib borishi samarali ma'lumotlar boshqarish yechimlariga bo'lgan ehtiyojni keskin oshirmoqda. O'n yilliklar davomida hukmronlik qilgan an'anaviy relatsion (SQL) tizimlar ko'plab biznes ilovalari uchun ishonchli poydevor bo'lib kelgan bo'lsa-da, ularning qat'iy sxemasi va cheklangan gorizontallik masshtablanuvchanligi zamonaviy web-ilovalar, Internet of Things (IoT) va katta ma'lumotlar (Big Data) kontekstida qiyinchiliklar tug'dirmoqda. Ushbu muammolarni hal qilish maqsadida NoSQL paradigmasining paydo bo'lishi, so'ngra ikki yondashuv afzalliklarini birlashtirishga intiluvchi NewSQL g'oyasi vujudga keldi. Bugungi kunda MBBT landshafti turli tamoyil va afzalliklarga ega bo'lgan yechimlarning murakkab ekotizimiga aylangan. Shu sababli, muayyan loyiha yoki tizim uchun optimal MBBTni tanlash muhim ilmiy-amaliy masalaga aylanadi. Ushbu maqolaning magsadi SQL, NoSQL va NewSQL yondashuvlarining evolyutsiyasi, arxitektura tamoyillari, qo'llash sohalarini tahlil qilish hamda ularni tanlashning asosiy mezonlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqotning metodologik asosini tizimli tahli, taqqoslash va sintez usullari tashkil etadi. Nazariy asos Eric Brewer tomonidan ilgari surilgan CAP teoremasi [1], ma'lumotlar modellarining farqlari va tizimli arxitektura tamoyillariga asoslanadi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, an'anaviy relatsion tizimlar (masalan, PostgreSQL, Oracle) to'g'risidagi ko'plab ishlar ularning ACID (Atomlik, Izchillik, Izolyatsiya, Bardoshlik) transaktsiyalaridagi ustunligi va murakkab so'rovlar uchun

SQL tilining kuchiga qaratilgan [2, 3]. NoSQL harakati haqidagi tadqiqotlar asosan uning internet gigantlari (Google, Amazon) ehtiyojlaridan kelib chiqqanligini, gorizontallik masshtablanuvchanlik va moslashuvchan sxema kabi afzalliklarni ta'kidlaydi [4]. So'nggi yillardagi ilmiy ishlar NewSQL tizimlarining (CockroachDB, Google Spanner) paydo bo'lishi va ularning global distributlashgan ilovalardagi o'rni haqida gapirmoqda [5, 6]. Shuningdek, poliglot saqlash konsepsiyasi va bulutli DBaaS xizmatlarining rivojlanishi zamonaviy adabiyotlarda keng yoritilgan tendensiyalardir [7]. Tadqiqot jarayonida ushbu yondashuvlar arxitektura, izchillik modeli (ACID vs BASE), masshtablanuvchanlik yo'nalishi (gorizontallik vs vertikal) va asosiy qo'llash sohalari bo'yicha qiyosiy tahlil qilindi.

Yondashuvlarning afzalliklari va chegaralarining aniqlanishi: Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, har bir MBBT yondashuvi aniq afzalliklar va qo'llash doirasiga ega. Relatsion (SQL) tizimlar (PostgreSQL, MySQL) qat'iy sxema, kuchli ma'lumotlar yaxlitligi (ACID) va murakkab analitik so'rovlar talab qilinadigan ilovalar (moliya, hisob-kitob tizimlari, an'anaviy CRM/ERP) uchun eng samarali yechimdir. Biroq, ularning gorizontallik masshtablanuvchanlikdagi cheklavlari va yarim tuzilgan ma'lumotlar bilan ishlashdagi qiyinchiliklari katta hajmdagi, tezkor o'zgaruvchan ma'lumotlar oqimini boshqarishda kamchilik hisoblanadi. Bunga qarshi holda, NoSQL tizimlar aynan shu sohada ustunlik qiladi. Dokumentli (MongoDB) va kalqtomoni (Cassandra) tizimlar moslashuvchan sxema va sharding orqali oson gorizontallik masshtablanish imkoniyati bilan yuqori yozish o'qish tezligini ta'minlaydi, bu esa ijtimoiy tarmoqlar, IoT platformalar va real-vaqt tahlili uchun optimaldir. NewSQL yondashuvi (CockroachDB) ushbu ikki olam afzalliklarini sintez qilishga intilsa-da, tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, u hali barcha vaziyatlar uchun universal yechimga aylanmagan va asosan global distributlashgan, lekin kuchli izchillik talab qiladigan ilovalar bilan chegaralanadi.

CAP teoremasi asosida tanlov strategiyasining ishlab chiqilishi: Tadqiqot jarayonida CAP teoremasi MBBT tanlovidagi eng muhim nazariy asos ekanligi aniqlandi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, distributlashgan tizim dizayni izchillik

(Consistency), mavjudlik (Availability) va bo‘linish bardoshligi (Partition Tolerance) o‘rtasida qat’iy kompromisni talab qiladi. Masalan, moliyaviy operatsiyalar uchun CP (Izchillik va Bo‘linish Bardoshligi) tizimlari (masalan, HBase), xabarlash tizimlari yoki tavsiya tizimlari uchun esa AP (Mavjudlik va Bo‘linish Bardoshligi) tizimlari (masalan, Cassandra) afzal ko‘riladi. Shunday qilib, optimal tanlov ilovaning biznes mantiqi va ruxsat etilgan izchillik darajasini aniq aniqlashga bog‘liq. Zamonaviy tendensiyalar va ularning amaliy oqibatlarining baholanishi: Tadqiqot natijalari bugungi kunning uchta asosiy tendensiyasini va ularning loyiha amaliyotiga ta’sirini aniq belgilab berdi: Bulutli DBaaS (Database-as-a-Service): Amazon RDS/Aurora, Google Cloud Spanner kabi xizmatlarning keng tarqalishi operatsion boshqaruv yukini keskin kamaytirib, avtomatik masshtablash, zaxiralash va xavfsizlikni ta’minladi. Bu kichik va o‘rta kompaniyalarga ilgari murakkab va qimmat hisoblangan ilg‘or MBBT imkoniyatlaridan foydalanish imkoniyatini berdi. Poliglot Saqlash (Polyglot Persistence): Natijalar shuni tasdiqladiki, "bir tizim hamma narsa uchun" yondashuvi samarasizdir. Zamonaviy arxitektura bir loyihada turli MBBTlarni ularning kuchli tomonlariga ko‘ra birlashtirishni talab qiladi (masalan, asosiy ma’lumotlar – PostgreSQL, keshlash – Redis, tahliliy so‘rovlar – ClickHouse). Bu tanlov samaradorlikni oshirish bilan birga tizim murakkabligini boshqarish zaruratini keltirib chiqaradi. Integratsiya yo‘nalishlari: Kelajak trendlari sifatida aniqlangan sun’iy intellekt (so‘rovlarni avtomatik optimallashtirish, profilaktik monitoring) va serverless arxitekturalar bilan integratsiya ma’lumotlar bazalarini yanada "aqlli" va operatsion jihatdan samaraliroq qiladi.

Xulosa. Zamonaviy ma’lumotlar boshqarish tizimlari landshafti doimiy rivojlanib, murakkablashib bormoqda. SQL, NoSQL va NewSQL yondashuvlari o‘rtasidagi an’anaviy chegara tobora noaniq bo‘lib, ularning afzalliklari o‘zaro sinergik tarzda qo‘llanila boshlandi. CAP teoremasi tanlov jarayonida fundamental chegarani belgilab beruvchi nazariy asos sifatida qolmoqda. Muvaffaqiyatli texnologik arxitektura yagona tizimni tanlashga emas, balki aniq biznes talablari, ma’lumotlar tabiati va texnik imkoniyatlar asosida turli yondashuvlarni strategik birlashtirish

(poliglot saqlash)ga asoslanishi kerak. Kelajakda ma'lumotlar bazalari sun'iy intellekt, serverless hisoblash va kengaytirilgan avtomatlashtirish vositalari bilan chuqurroq integratsiyalashuvi kutilmoqda, bu esa ularni yanada "aqlli" va boshqarish uchun qulay qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov A. — “SQL Serverda ma'lumotlar bazalarini loyihalash va boshqarish (o'quv qo'llanma)”.
2. Tojimamatov I, Xusanboy A. "KO'P FOYDALANUVCHILI BBT ARXITEKTURASI. *Инновационные исследования в науке* 4.5 (2025): 16-22.
3. Raximov, Q.O., Tojimamatov I.N., Hamidullo R.X. "SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI." *Scientific progress* 4.5 (2023): 99-107.
4. Tojimamatov I., Shahnoza A. “Berilganlarni markazlashgan tarzda boshqarish tamoyillari". *Академические исследования в современной науке* 4.21 (2025): 59-64.
5. Tojimamatov, I., & Adxamova, C. (2025). AMALIY TIZIMLARDA BERILGANLAR BAZASINI BOSHQARISH TIZIMLARI O'RNINI. *Академические исследования в современной науке*, 4(21), 77-82.
6. Tojimamatov, I., & Xolmurod o'g, A. O. H. (2025, May). SQL SERVERDA CHEKLASHLAR. In *CONFERENCE OF MODERN SCIENCE & PEDAGOGY* (Vol. 1, No. 1, pp. 409-413).
7. Tojimamatov, I.N., Iminova, G.I. BERILGANLARNI MARKAZLASHGAN TARZDA BOSHQARISH PRINSIPLARI. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ*. 2025. 62-4 (том 1)).