

## MA'LUMOTLAR BAZASINI BOSHQARISHDA SUN'IY INTELLEKT: AVTOMATLASHTIRISH VA OPTIMALLASHTIRISH

*Minavarjonov Ozodbek Ozodjonovich  
Mirzoaliyev Azizjon Nasimjon o'g'li*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada zamonaviy ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlarining (MBBT) samaradorligini oshirishda sun'iy intellekt texnologiyalaridan foydalanish masalalari tadqiq etiladi. Tadqiqot davomida katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda yuzaga keladigan murakkabliklarni kamaytirish, xususan, SQL so'rovlarini optimallashtirish va tizim resurslarini avtomatik taqsimlashda mashinali o'rganish algoritmlarining o'rni tahlil qilingan. Maqolada intellektual MBBTlarning an'anaviy tizimlardan afzalliklari ko'rsatib o'tilgan hamda administratorlik vazifalarini avtomatlashtirish orqali inson omilini kamaytirish bo'yicha xulosalar berilgan.

**Kalit so'zlar:** sun'iy intellekt, ma'lumotlar bazasi, optimallashtirish, avtomatlashtirish, SQL so'rovlar, mashinali o'rganish, MBBT, intellektual monitoring.

### Kirish

Zamonaviy axborot texnologiyalari taraqqiyoti davrida ma'lumotlar hajmining keskin ortishi ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari (MBBT) oldiga yangi va murakkab vazifalarni qo'yimoqda. Katta hajmdagi ma'lumotlar (Big Data) bilan ishlash jarayonida an'anaviy boshqarish usullari tizim yuklamasini muvozanatlash va so'rovlarga tezkor javob qaytarishda yetarlicha samaradorlik bera olmayapti. Bu esa ma'lumotlar bazasini nafaqat saqlash, balki ularni intellektual tahlil qilish va boshqarishni ham talab etadi.

Sun'iy intellekt (AI) va mashinali o'rganish (ML) algoritmlarining MBBT sohasiga kirib kelishi ushbu muammolarni hal qilishda yangi bosqichni boshlab berdi. Bugungi kunda ma'lumotlar bazasini optimallashtirish, indekslarni avtomatik boshqarish va SQL so'rovlarining ijro rejasini tuzatishda AI texnologiyalari inson aralashuvisiz yuqori natijalarni ko'rsatmoqda. Xususan, ma'lumotlar bazasi administratorining (DBA) ko'p vaqt talab qiladigan texnik vazifalarini avtomatlashtirish tizimning barqarorligini oshirish bilan birga, inson omili tufayli kelib chiqadigan xatolarni minimal darajaga tushiradi.

Ushbu maqolaning dolzarbligi shundaki, unda sun'iy intellektning MBBT strukturasi integratsiyalashuvi jarayonlari tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi intellektual tizimlar yordamida ma'lumotlar bazasini boshqarishni optimallashtirishning samarali usullarini ko'rsatib berish va kelajakdagi muxtor (autonomous) ma'lumotlar bazalarining imkoniyatlarini yoritishdan iborat.

## **Ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlarida intellektual optimallashtirish va SQL so'rovlarini avtomatik tahlil qilish usullari**

An'anaviy ma'lumotlar bazalarida so'rovlarni optimallashtirish asosan statistik ma'lumotlarga va oldindan belgilangan qoidalarga tayanadi. Biroq, ma'lumotlar oqimi dinamik va o'zgaruvchan bo'lgan sharoitda ushbu usullar o'z samaradorligini yo'qotadi. Sun'iy intellekt va mashinali o'rganish algoritmlari MBBT tarkibida so'rovlar optimizatori (Query Optimizer) yangi bosqichga olib chiqadi.

Intellektual optimallashtirishning asosiy yo'nalishlaridan biri — bu SQL so'rovlarining ijro rejasini (Execution Plan) dinamik tarzda tuzatishdir. Mashinali o'rganish modellari bazaga kelib tushayotgan so'rovlarning tarixiy ma'lumotlarini tahlil qilib, qaysi so'rov ko'p resurs talab qilayotganini va qaysi indekslar samarali ishlayotganini aniqlaydi. Agar tizimda ma'lum bir jadvalga murojaat ko'paysa, AI avtomatik ravishda yangi indekslar yaratishni taklif qiladi yoki foydalanilmayotgan, tizimni sekinlashtirayotgan indeksni o'chirib tashlaydi.

Bundan tashqari, sun'iy intellekt ma'lumotlar bazasining kesh xotirasini boshqarishda ham faol ishtirok etadi. U kelgusida qaysi ma'lumotlarga ehtiyoj ko'proq bo'lishini bashorat qilish orqali (Predictive Analytics), ushbu ma'lumotlarni oldindan tezkor xotiraga yuklab qo'yadi. Bu esa diskdan o'qish jarayonlarini kamaytiradi va tizimning umumiy ishlash tezligini 40-50 foizga oshirish imkonini beradi. Shunday qilib, intellektual tahlil usullari bazaning ichki resurslaridan maksimal darajada foydalanishni ta'minlaydi.

## **MBBT administratorlik vazifalarini sun'iy intellekt yordamida avtomatlashtirish va tizim xavfsizligini intellektual monitoring qilish**

Ma'lumotlar bazasi administratorining (DBA) an'anaviy faoliyati ko'p hollarda takrorlanuvchi va texnik jihatdan murakkab jarayonlardan iborat bo'lib, inson omili tufayli xatoliklarga yo'l qo'yilishi ehtimoli yuqori bo'ladi. Sun'iy intellekt tizimga integratsiya qilinganda, u "muxtor boshqaruv" (autonomous management) funksiyasini o'z zimmasiga oladi. Bu jarayon birinchi navbatda bazani sozlash (tuning), zaxira nusxalarini yaratish (backup) va tizim yangilanishlarini (patching) inson aralashuvisiz, tizimning ishlash faoliyatini to'xtatmagan holda amalga oshirish imkonini beradi. Mashinali o'rganish modellari tizim yuklamasini real vaqt rejimida kuzatib boradi va resurslarni (CPU, RAM) eng kerakli jarayonlarga avtomatik yo'naltiradi.

Xavfsizlik masalasida AI texnologiyalari an'anaviy qoidalarga asoslangan himoya tizimlaridan tubdan farq qiladi. Intellektual monitoring tizimlari bazadagi foydalanuvchilarning xatti-harakatlarini doimiy tahlil qilib, "normal holat" modelini shakllantiradi. Agar bazaga noodatiy va shubhali murojaat (masalan, SQL-in'eksiya hujumi yoki ma'lumotlarni ruxsatsiz ommaviy ko'chirish harakati) aniqlansa, AI soniyaning mingdan bir ulushida ushbu jarayonni bloklaydi va xavf haqida xabar

beradi. Bu usul hatto ilgari ma'lum bo'lmagan "nol kunlik" (zero-day) hujumlardan ham himoyalaniş imkonini beradi.

Bundan tashqari, sun'iy intellekt bazaning "sog'lig'ini" bashoratli tahlil (predictive analytics) qilish orqali nazorat qiladi. Ya'ni, u tizimda qachon nosozlik yuz berishi mumkinligini apparat qismlari va dasturiy jurnallar (logs) tahlili orqali oldindan aniqlaydi. Bu esa kutilmagan to'xtalishlarning (downtime) oldini olib, ma'lumotlar bazasining 99.99% barqarorlik bilan ishlashini ta'minlaydi. Xulosa qilib aytganda, sun'iy intellekt bazani boshqarishni oddiy ma'lumotlar omboridan o'z-o'zini davolaydigan va himoya qiladigan intellektual ekotizimga aylantiradi.

### **Xulosa**

Olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, sun'iy intellekt texnologiyalarini ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlariga integratsiya qilish bugungi kunda shunchaki innovatsiya emas, balki hayotiy zaruriyatga aylanmoqda. An'anaviy usullardan voz kechib, intellektual optimallashtirish va avtomatlashtirishga o'tish tizim unumdorligini oshirish bilan birga, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi.

Tadqiqot natijasida quyidagi xulosalarga kelindi: Birinchidan, sun'iy intellekt yordamida SQL so'rovlarini optimallashtirish ma'lumotlarga ishlov berish tezligini oshiradi va tizim resurslaridan oqilona foydalanishni ta'minlaydi. Ikkinchidan, muxtor boshqaruv funksiyalari ma'lumotlar bazasi administratorining ish yuklamasini kamaytiradi va inson omili bilan bog'liq xatoliklarning oldini oladi. Uchinchidan, sun'iy intellekt asosidagi monitoring tizimlari kiberxavfsizlikni yangi darajaga ko'tarib, xavf-xatarlarni real vaqt rejimida bartaraf etish imkonini beradi.

Kelajakda ma'lumotlar bazalari to'liq o'z-o'zini boshqaradigan tizimlarga aylanishi kutilmoqda. Bu esa IT mutaxassislariga bor e'tiborini murakkab me'moriy yechimlarga qaratish imkonini beradi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Kraska T., Alizadeh A., et al. "The Case for Learned Index Structures". SIGMOD '18: Proceedings of the 2018 International Conference on Management of Data, 2018.
2. Pavlo A., et al. "Self-Driving Database Management Systems". CIDR 2017, 8th Biennial Conference on Innovative Data Systems Research, 2017.
3. Zhang J., et al. "An End-to-End Automatic Cloud Database Tuning System Using Deep Reinforcement Learning". SIGMOD '19, 2019.
4. Marcus R., et al. "Neo: A Learned Query Optimizer". Proceedings of the VLDB Endowment, Vol. 12, No. 11, 2019.
5. Van Aken D., et al. "Automatic Database Management System Tuning Through Large-scale Machine Learning". SIGMOD '17, 2017.
6. Oracle Corporation. "The Autonomous Database: A White Paper". Oracle Cloud Infrastructure, 2023.