



MA'LUMOTLARNI IERARXIK, TARMOQLI VA RELYATSION MODELLARI

Tojimamatov Israiljon Nurmatovich

Farg'ona davlat universiteti katta o'qituvchisi

israiltojimatov@gmail.com

Axmedova Xayotxon Baxromjon qizi

Farg'ona davlat universiteti 4-kurs talabasi.

axmedovahayotxon95@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada ma'lumotlar bazasining asosiy modellari — ierarxik, tarmoqli va relyatsion modellari tahlil qilingan. Har bir modelning tuzilishi, ishlash tamoyillari, afzalliklari va kamchiliklari yoritib berilgan. Shuningdek, ularning amaliy qo'llanilish sohalari va zamonaviy axborot tizimlaridagi ahamiyati ko'rib chiqilgan. Maqola ma'lumotlar bazasi modellarini tanlashda muhim bo'lgan omillarni tushunishga va axborot tizimlarini samarali loyihalashga xizmat qiladi.

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные модели баз данных — иерархическая, сетевая и реляционная. Описываются их структура, принципы функционирования, а также основные преимущества и недостатки. Особое внимание уделяется области практического применения данных моделей и их роли в современных информационных системах. Статья направлена на формирование целостного представления о выборе модели базы данных и эффективном проектировании информационных систем.

Annotation. This article analyzes the main database models — hierarchical, network, and relational. The structure, operating principles, advantages, and disadvantages of each model are discussed. In addition, their practical applications and significance in modern information systems are examined. The article aims to



provide a comprehensive understanding of database model selection and to support effective information system design.

Kirish

Zamonaviy axborot tizimlarining asosiy vazifalaridan biri — ma'lumotlarni ishonchli saqlash, ularni tezkor qayta ishlash va qulay boshqarish imkoniyatini yaratishdir. Shu maqsadda turli davrlarda turlicha ma'lumotlar bazasi modellari ishlab chiqilgan. Ulardan eng muhimlari — **ierarxik**, **tarmoqli** va **relyatsion** modellardir. Ushbu modellarning har biri ma'lumotlarni tashkil etishning o'ziga xos yondashuviga ega bo'lib, ularning ustunliklari va kamchiliklari real tizimlarda qo'llanilishiga ta'sir ko'rsatadi.

Hozirgi kunda relyatsion ma'lumotlar bazasi tizimlari eng keng tarqalgan bo'lib, ushbu toifadagi eng kuchli vakillardan biri bu — **Microsoft SQL Server** tizimidir. Uning samaradorligi, asosan, ichki xotira boshqaruvining puxtaligiga bog'liq. SQL Server xotira tuzilmasi murakkab bo'lsa-da, aniq tartibga ega bo'lib, foydalanuvchi so'rovlarini yuqori tezlikda bajarish imkonini beradi. Ushbu maqolada ma'lumotlar modellari taqqoslanadi, ularning tarixiy rivoji, amaliy qo'llanish sohalari va nazariy asoslari tahlil qilinadi. Shuningdek, SQL Server xotira arxitekturasi chuqur yoritilib, uning tarkibiy qismlari va ishlash mexanizmlari batafsil ko'rib chiqiladi.

Ma'lumotlarni ierarxik model

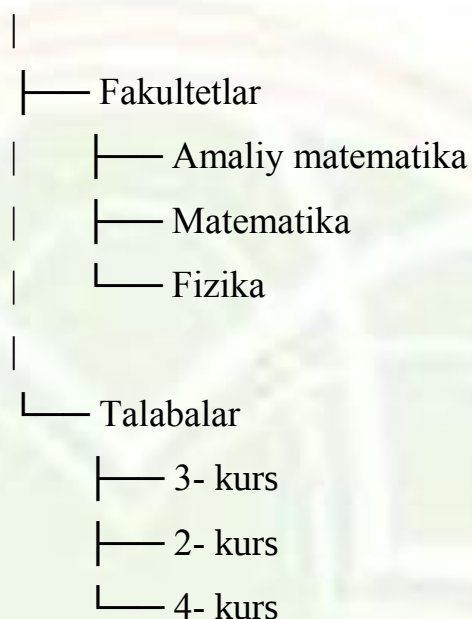
Ierarxik ma'lumotlar modeli — bu ma'lumotlarni daraxt (tree) ko'rinishida tashkil etadigan ma'lumotlar bazasi modeli bo'lib, tugunlar orasida ota-bola (parent-child) munosabati mavjud. Ushbu modelda har bir pastki tugun faqat bitta ota tugunga ega bo'lishi mumkin. Bu model ilk bor 1960-yillarda IBM kompaniyasining IMS (Information Management System) tizimida qo'llangan. Ierarxik modelning asosiy tuzilmasi daraxt shaklidagi grafdan iborat. Daraxtning eng yuqori qismi ildiz (root) deb ataladi. Root tugundan pastga qarab bo'limlar (branches) tarqaladi. Har bir bo'limda tugunlar (nodes) joylashadi. Pastki tugunlar yuqori tugunga mujassam bo'lgan holda bor.



Ma'lumotlarni ierarxik model ko'p sohalarda keng foydalaniladi. Ierarxik model murakkab bo'lmagan, qat'iy tartib talab qiladigan tizimlarda qo'llanadi. Misol uchun, fayl tizimlari (Windows, Linux — papka va fayllar daraxti), organizatsion strukturalar (bo'limlar, xodimlar), katalog tizimlari (mahsulotlar toifalari), XML hujjatlari (XML aslida ierarxik model asosida qurilgan), telefon raqamlar klassifikatsiyasi, dastlabki ma'lumotlar bazalari (IMS) kabi turli sohalarda.

Ierarxik modelga misol. Masalan, universitet ma'lumotlar bazasini olaylik:

Universitet



Ierarxik ma'lumotlar modeli eng qadimgi va eng sodda ma'lumotlar bazasi modeli. Uning asosiy afzalligi tezkor qidiruv va aniq tartibdir. Ammo moslashuvchanlikning pastligi, murakkab munosabatlarni ifodalashdagi cheklovlar tufayli zamonaviy tizimlarda relyatsion model uni deyarli to'liq almashtirgan.

Ma'lumotlarning tarmoqli modeli

Tarmoqli (Network) ma'lumotlar modeli — bu ma'lumotlarni graf ko'rinishida tashkil etadigan ma'lumotlar bazasi modeli bo'lib, unda tugunlar o'rtasida “ko'pdan-ko'p” munosabatlar oson ifodalanadi. Bu model ierarxik modelning cheklovlarini bartaraf etish maqsadida 1970-yillarda CODASYL (Conference on Data Systems Languages) tomonidan ishlab chiqilgan. Tarmoqli modelning asosiy g'oyasi shundaki, har bir bola tugun bir nechta ota tugun bilan



bog'lanishi mumkin, bu esa ierarxik modelga qaraganda ancha moslashuvchan yondashuvni ta'minlaydi.

Tarmoqli modelning tuzilishi graf ko'rinishida bo'ladi. Tarmoqli model ma'lumotlarni graf (set) ko'rinishida ifodalaydi. Unda: tugunlar – ob'yektlarni, bog'lanishlar – obyektlar orasidagi munosabatlarni bildiradi. Tugunlar orasidagi bog'lanishlar setlar orqali aniqlanadi: owner (egasi) — asosiy tugun, member (a'zo) — unga bog'langan tugun.

Tarmoqli model turli sohalarda keng qo'llaniladi. Tarixan tarmoqli model quyidagi tizimlarda keng qo'llanilgan. Misol uchun, aviabilet bron tizimlari Murakkab marshrutlar va reyslar bog'lanish jarayonida qulay. Ishlab chiqarish korxonalari boshqaruvi resurslar, mahsulot, xodimlar orasidagi murakkab munosabatlar. Loyihalar boshqaruvi tizimlari. Bo'limlar va vazifalar o'rtasidagi ko'p bog'lanishlar. Erta ma'lumotlar bazasi tizimlari (IDMS, TOTAL, SUPRA) Relyatsion tizimlar ommalashguncha asosiy model bo'lgan.

Tarmoqli modelga misol. Agar universitet tizimini olsak:

Talaba

| \

| \

Fanlar — O'qituvchilar

Bu yerda, bir talaba ko'p fanlarga yozilishi mumkin. Bir fan ko'plab talabalar tomonidan o'qiladi. Bir o'qituvchi bir nechta fanlarni o'qitishi mumkin. Bu munosabatlarni ierarxik modelda ifodalash deyarli imkonsiz, ammo tarmoqli modelda juda qulay.

Tarmoqli ma'lumotlar modeli ierarxik modelning cheklovlarini bartaraf etish uchun yaratilgan bo'lib, murakkab munosabatlarni tabiiy tarzda ifodalay oladi. Uning asosiy ustunligi — ko'pdan-ko'p bog'lanishlarni qo'llab-quvvatlash, tezkorlik va ma'lumotlar yaxlitligini ta'minlashdir. Biroq, tuzilishning murakkabligi, yo'lga bog'liq navigatsiya va moslashuvchanlikning pastligi tufayli hozirgi kunda tarmoqli model relyatsion modelning o'rnini bosa olmaydi. Shunga qaramay, u tarixiy



rivojlanishda muhim bosqich bo'lib, bir qator katta tizimlarda hanuz qo'llab kelinmoqda.

Ma'lumotlarning relyatsion modeli

Relyatsion ma'lumotlar modeli — ma'lumotlarni jadval (relation) ko'rinishida saqlaydigan ma'lumotlar bazasi modeli bo'lib, 1970-yilda ingliz olimi Edgar F. Codd tomonidan ishlab chiqilgan. Bu model ma'lumotlarni saqlash, ularga ishlov berish va ularni boshqarishga matematik yondashuv — relyatsion algebraga asoslanadi. Relyatsion ma'lumotlar modeli (RMD) — mantiqiy ma'lumotlar ma'lumotlar bazasini yaratishning amaliy nazariyasi, bu matematikaning to'plamlar nazariyasi va birinchi darajali mantiq kabi bo'limlarining ma'lumotlarni qayta ishlash muammolariga ilova hisoblanadi. Bugungi kunda deyarli barcha yirik ma'lumotlar bazasi tizimlari (MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server, MariaDB va boshqalar) aynan relyatsion modelga tayanadi. Ma'lumotlarning relyatsion modeli ko'p sohalarda keng qo'llaniladi. Misol uchun, bank tizimlari, onlayn do'konlar va e-commerce, davlat registrarlari, ta'lim tizimlari, buxgalteriya va moliyaviy tizimlar, tibbiyot axborot tizimlari, transport va logistika tizimlari. Kamdan-kam hollarda relyatsion model o'rniga boshqa model tanlanadi.

Relyatsion ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari (RDBMS) — relyatsion ma'lumotlarni saqlash uchun mo'ljallangan dasturiy ta'minot bo'lib, u asosan SQL so'rovlari asosida ishlaydi. Relyatsion ma'lumotlar bazasida ustun, satr tushunchalari mavjud. Har bir satr noyob kalit deb ataluvchi noyob identifikatorga ega bo'ladi.

Relyatsion ma'lumotlar bazalari relyatsion ma'lumotlar modeliga asoslanadi. Relyatsion ma'lumotlar modeli quyidagi komponentlarni o'z ichiga oladi: Strukturaviy jihat— ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlar munosabatlar to'plamidir. Yaxlitlikning aspekti (tarkibiy qismi) — munosabatlar muayyan yaxlitlik shartlariga javob beradi. RMD domen darajasining yaxlitligi (ma'lumotlar turi), munosabatlar



darajasi va ma'lumotlar bazasi darajasining deklarativ cheklovlarini qo'llab-quvvatlaydi. Qayta ishlash (manipulyatsiya) jihati (tarkibiy qismi) — RMD munosabatlarni manipulyatsiya qilish operatorlarini qo'llab-quvvatlaydi. Bundan tashqari, relyatsion ma'lumotlar modeli normallashtirish nazariyasini o'z ichiga oladi. "Relyatsion" atamasi nazariyaning matematik tushunchasiga asoslanganligini anglatadi munosabat. "Munosabat" atamasining norasmiy sinonimi sifatida jadval so'zi tez-tez uchraydi. Shuni esda tutish kerakki, "jadval" qat'iy va norasmiy tushunchadir va ko'pincha mavhum tushuncha sifatida "munosabat" ni emas, balki qog'oz yoki ekrandagi munosabatlarning vizual tasvirini anglatadi. "Munosabat" atamasi o'rniga "jadval" atamasining noto'g'ri va qat'iy ishlatilishi ko'pincha tushunmovchiliklarga olib keladi. Eng keng tarqalgan xato-bu RMD "tekis" yoki "ikki o'lchovli" jadvallar bilan shug'ullanadi, degan fikr, faqat jadvallarning vizual tasvirlari bo'lishi mumkin. O'zaro munosabatlar mavhumdir va na "tekis", na "tekis" bo'lishi mumkin emas.

RMDNI yaxshiroq tushunish uchun uchta muhim holatni ta'kidlash kerak: model mantiqiy, ya'ni munosabatlar fizik (saqlanadigan) tuzilmalar emas, balki mantiqiy (mavhum) tuzilmalardir; relyatsion ma'lumotlar bazalari uchun axborot printsiplari to'g'ri: ma'lumotlar bazasining barcha ma'lumotlar tarkibi bitta va faqat bitta usulda, ya'ni munosabatlar to'plamidagi atributlar qiymatlarini aniq belgilash bilan ifodalanadi; xususan, bitta qiymatni boshqasiga bog'laydigan ko'rsatgichlar (manzillar) yo'q; relyatsion algebraning mavjudligi navigatsiya (protsessual) dasturlash va protsessual shartlarni tekshirishdan tashqari, deklarativ dasturlash va yaxlitlik cheklovlarining deklarativ tavsifini amalga oshirishga imkon beradi.

Xulosa

Ushbu maqolada ma'lumotlar bazasining asosiy uchta modeli — ierarxik, tarmoqli va relyatsion modellari atroflicha ko'rib chiqildi. Har bir model ma'lumotlarni saqlash va ular o'rtasidagi bog'lanishni tashkil etishda o'ziga xos yondashuvga ega ekanligi aniqlandi. Ierarxik model ma'lumotlarni daraxtsimon



tuzilishda joylashtirishi bilan ajralib turadi va asosan qat'iy bo'ysunish tartibiga ega bo'lgan tizimlarda samarali hisoblanadi. Biroq bu modelda har bir element faqat bitta yuqori darajadagi element bilan bog'lana olishi sababli, murakkab va moslashuvchan aloqalarni ifodalash imkoniyati cheklangan. Tarmoqli model ierarxik modelga nisbatan kengroq imkoniyatlarga ega bo'lib, unda ma'lumotlar o'rtasida ko'pga-ko'p turdagi bog'lanishlarni tashkil etish mumkin. Bu esa murakkab axborot tizimlarini yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, tarmoqli modelning tuzilishi va undan foydalanish jarayoni murakkab bo'lib, uni loyihalash va boshqarish yuqori malaka talab etadi. Aynan shu sababli u amaliyotda cheklangan sohalardagina qo'llaniladi. Relyatsion model esa ma'lumotlar bazasi sohasida eng keng tarqalgan va zamonaviy yondashuv hisoblanadi. Bu modelda ma'lumotlar jadvallar ko'rinishida saqlanib, ular orasidagi bog'lanishlar asosiy va tashqi kalitlar yordamida amalga oshiriladi. Relyatsion modelning soddaligi, mantiqiy aniqligi va SQL tili orqali qulay boshqarilishi uni turli sohalarda keng qo'llash imkonini beradi. Shuningdek, ushbu model ma'lumotlarning yaxlitligini ta'minlash, xavfsizlikni oshirish va katta hajmdagi axborotni samarali boshqarish imkoniyatiga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Uzbekcoders va IT Park o'quv materiallari — "SQL va DBMS bo'yicha amaliy qo'llanmalar."
2. Karimov A. — "SQL Serverda ma'lumotlar bazalarini loyihalash va boshqarish (o'quv qo'llanma)".
3. Tojimamatov, Israil, and Xusanboy Abduvaliyev. "KO 'P FOYDALANUVCHILI BBBT ARXITEKTURASI." *Инновационные исследования в науке* 4.5 (2025): 16-22.
4. Raximov, Quvvatali Ortiqovich, Israil Nurmamatovich Tojimamatov, and Hamidullo Rahimjon O'G'Li Xo. "SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI." *Scientific progress* 4.5 (2023): 99-107.



5. Tojimamatov, Israil, and Shahnoza Ahmataliyeva. "Berilganlarni markazlashgan tarzda boshqarish tamoyillari." *Академические исследования в современной науке* 4.21 (2025): 59-64.
6. Tojimamatov, I., & Adxamova, C. (2025). AMALIY TIZIMLARDA BERILGANLAR BAZASINI BOSHQARISH TIZIMLARI O‘RNI. *Академические исследования в современной науке*, 4(21), 77-82.
7. 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).
8. Tojimamatov, I. N., & Iminova, G. I. (2025). BERILGANLARNI MARKAZLASHGAN TARZDA BOSHQARISH PRINSIPLARI. *ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ*, (62-4 (том 1)).

INTERNET MANBALARI (SAYTLAR):

1. Microsoft rasmiy hujjatlari — “SQL Server Documentation”:
<https://learn.microsoft.com/en-us/sql>
2. “Unique constraints and check constraints” – Microsoft Learn maqolasi:
<https://learn.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/tables/unique-constraints-and-check-constraints>
3. Red Gate Blog — Database Constraints in SQL Server:
<https://www.red-gate.com/blog/ms-sql-server-constraints>
4. O‘zbekcha manba — “SQL Serverda cheklanishlar”:
<https://scientific-jl.com>
5. DotNet Uzbek Docs — Constraint (Cheklov)lar haqida:
<https://docs.dot-net.uz/database/postgresql/advance/constraint-cheklov-lar>