



MA'LUMOTLAR BAZASIDA RELYATSION ALGEBRA

РЕЛЯЦИОННАЯ АЛГЕБРА В БАЗАХ ДАННЫХ

RELATIONAL ALGEBRA IN DATABASES

Sobirjonov Behzod Qahramonovich

Farg'ona davlat universiteti Axborot texnologiyalari kafedrası o'qituvchisi

behzodbekqahramonovich@gmail.com

Mirzaakbarova Mohinabonu Saidjon qizi

Farg'ona davlat universiteti Axborot tizimlari va texnologiyalar yo'nalishi

2-kurs talabasi

mohina.rahmonaliyeva@icloud.com

Mirzamahmudova Dilafruz Yoqubjon qizi

Farg'ona davlat universiteti Axborot tizimlari va texnologiyalar yo'nalishi

2-kurs talabasi

dilafruzmirzamahmudova469@gmail.com

Annotatsiya. *Ushbu maqolada ma'lumotlar bazalari nazariyasida relyatsion algebra tushunchasi, uning matematik asoslari, amaliy qo'llanilishi va SQL tili bilan o'zaro bog'liqligi batafsil yoritilgan. Relyatsion algebra ma'lumotlar bazasidagi jadvallar ustida bajariladigan formal amallar tizimi bo'lib, E.F. Codd tomonidan ishlab chiqilgan relyatsion modelning mantiqiy va matematik negizini tashkil etadi. Maqolada asosiy algebraik amallar — tanlash, proyeksiya, birlashtirish, kesishma, ayirma, karteziyan ko'paytma va birlashtirish (join) tahlil qilinadi. Bundan tashqari, SQL tilining relyatsion algebra bilan qanday bog'langanligi amaliy misollar yordamida ko'rsatib berilgan. Tadqiqot natijalariga ko'ra, relyatsion algebra ma'lumotlar bazalarini optimallashtirish va so'rovlarni samarali bajarishning nazariy asosidir.*

Аннотация. *В данной статье подробно рассматривается концепция реляционной алгебры в теории баз данных, её математические основы, практические приложения и связь с языком SQL. Реляционная алгебра представляет собой систему формальных операций, выполняемых над таблицами в базе данных, и составляет логико-математическую основу реляционной модели, разработанной Э. Ф. Коддом. В статье анализируются основные алгебраические операции: выборка, проекция, объединение, пересечение, вычитание, декартово умножение и соединение. Кроме того, на практических примерах показано, как язык SQL соотносится с реляционной алгеброй. Согласно результатам исследования, реляционная алгебра является теоретической основой оптимизации баз данных и эффективного выполнения запросов.*



Abstract. *This article discusses in detail the concept of relational algebra in database theory, its mathematical foundations, practical applications, and its relationship with the SQL language. Relational algebra is a system of formal operations performed on tables in a database and forms the logical and mathematical basis of the relational model developed by E.F. Codd. The article analyzes the main algebraic operations - selection, projection, union, intersection, subtraction, Cartesian multiplication, and join. In addition, it shows how the SQL language is related to relational algebra using practical examples. According to the results of the research, relational algebra is the theoretical basis for optimizing databases and effectively executing queries.*

Kalit so'zlar: *relyatsion algebra, ma'lumotlar bazasi, SQL, tanlash, proyeksiya, birlashtirish, karteziyan ko'paytma, Codd, relyatsion model, optimallashtirish, ma'lumotlarni boshqarish.*

Ключевые слова: *реляционная алгебра, база данных, SQL, выборка, проекция, соединение, декартово произведение, Кодд, реляционная модель, оптимизация, управление данными.*

Keywords: *relational algebra, database, SQL, selection, projection, join, Cartesian product, Codd, relational model, optimization, data management.*

Kirish

Zamonaviy jamiyatda ma'lumotlar hajmi kundan kunga ortib bormoqda. Shuning uchun ma'lumotlarni saqlash, qayta ishlash va tahlil qilish uchun samarali tizimlar zarur. Shu nuqtai nazardan, **relyatsion model** eng muvaffaqiyatli yondashuvlardan biridir. Bu modelni 1970-yilda ingliz olimi **Edgar Frank Codd** ishlab chiqqan. U ma'lumotlarni matematik asosda — **to'plamlar nazariyasi** va **mantiqiy amallar** asosida ifodalashni taklif qilgan.

Relyatsion modelning markaziy qismi — bu **relyatsion algebra**, ya'ni ma'lumotlar ustida bajariladigan qat'iy belgilangan matematik amallar to'plamidir. Ushbu algebra yordamida har qanday murakkab so'rovni formal shaklda ifodalash va natijani aniq hisoblash mumkin bo'ladi.

Relyatsion algebra mohiyati

Relyatsion algebra — bu **jadval (relyatsiya)** ustida bajariladigan operatsiyalarni tavsiflovchi **formal tizim**dir. Relyatsiya — bu satrlar (qatorlar) va ustunlardan (atributlar) tashkil topgan ma'lumotlar to'plamidir. Har bir jadvalda bir xil turdagi yozuvlar saqlanadi, masalan, “Talabalar”, “Fanlar”, “Baholar” va h.k.

Relyatsion algebra **protseduraviy** tildir, ya'ni foydalanuvchi natijani olish uchun qanday amallar ketma-ketligini belgilaydi.

Asosiy relyatsion algebra amallari

Relyatsion algebra olti asosiy amalni o'z ichiga oladi. Quyida ularning har biri misollar bilan izohlanadi.

Tanlash (Selection, σ)

Tanlash amali jadvallardagi faqat ma'lum shartga javob beruvchi yozuvlarni ajratib oladi.

Formal ifoda: $\sigma_{\{\text{shart}\}}(R)$

Misol:

$\sigma_{\{\text{Yosh} > 25\}}(\text{Talabalar}) \rightarrow$ 25 yoshdan katta talabalar jadvali hosil qilinadi.

Amaliy qo'llanish:

Bu amal SQL tilida WHERE operatoriga mos keladi:

SELECT * FROM Talabalar WHERE Yosh > 25;

Proyeksiya (Projection, π)

Proyeksiya faqat kerakli atributlarni (ustunlarni) tanlab oladi.

Formal ifoda:

$\pi_{\{\text{atributlar}\}}(R)$

Misol:

$\pi_{\{\text{Ism, Familiya}\}}(\text{Talabalar}) \rightarrow$ faqat ism va familiya ustunlaridan iborat jadval.

SQL dagi analogi:

SELECT Ism, Familiya FROM Talabalar;

Birlashtirish (Union, $\cup$)

Ikkita bir xil struktura (atributlar soni va turi bir xil) bo'lgan jadvalni birlashtiradi.

Misol:

$\text{Talabalar_A} \cup \text{Talabalar_B} \rightarrow$ A va B fakultetlari talabalarini birlashtiradi.

SQL dagi analogi:

SELECT * FROM Talabalar_A

UNION

SELECT * FROM Talabalar_B;

Kesishma (Intersection, $\cap$)

Faqat ikkala jadvalda ham mavjud yozuvlarni qaytaradi.

Misol:

$\text{Talabalar_A} \cap \text{Talabalar_B} \rightarrow$ ikkala fakultetda ham mavjud bo'lgan talabalar.

SQL:

SELECT * FROM Talabalar_A

INTERSECT

SELECT * FROM Talabalar_B;

Ayirma (Difference, $-$)

Bir jadvalda mavjud, ammo boshqasida yo'q yozuvlarni oladi.

Misol:

$\text{Talabalar_A} - \text{Talabalar_B} \rightarrow$ faqat A fakultetiga tegishli talabalar.

SQL:

SELECT * FROM Talabalar_A

EXCEPT

SELECT * FROM Talabalar_B;

Karteziyan ko'paytma (Cartesian Product, $\times$)

Ikki jadvaldagi barcha yozuvlarning kombinatsiyasini hosil qiladi.

Misol:

Talabalar $\times$ Fanlar $\rightarrow$ har bir talaba uchun barcha fanlar kombinatsiyasi yaratiladi.

SQL:

SELECT * FROM Talabalar, Fanlar;

Birlashtirish (Join, $\bowtie$)

Bu amal ikkita jadvalni umumiy atributlar asosida birlashtiradi. Bir necha turdagi birlashtirish mavjud:

Natural Join ($\bowtie$): umumiy atribut nomlari bo'yicha birlashtiradi.

Theta Join: ma'lum shart asosida birlashtiradi.

Equi Join: faqat tenglik sharti bilan birlashtiradi.

Outer Join: bir jadvaldagi ma'lumotlar ikkinchisida mos kelmasa ham saqlanadi.

Misol:

Talabalar $\bowtie$ Baholar $\rightarrow$ talabalar va ularning baholari jadvali.

SQL:

SELECT Talabalar.Ism, Fanlar.Nomi, Baholar.Baho

FROM Talabalar

JOIN Baholar ON Talabalar.ID = Baholar.Talaba_ID

JOIN Fanlar ON Baholar.Fan_ID = Fanlar.ID;

Qo'shimcha amallar

Rename (ρ)

Jadval yoki atribut nomini o'zgartiradi, bu murakkab so'rovlarni aniqlashni osonlashtiradi.

Misol:

$\rho_{\{T\}}(\text{Talabalar})$ — "Talabalar" jadvalini "T" deb nomlaydi.

Division ($\div$)

Bir to'planning boshqa to'plamga to'liq mos keladigan yozuvlarini topadi.

Masalan: "Hamma fanlardan o'tgan talabalar" so'rovini ifodalash uchun ishlatiladi.

Xulosa

Relyatsion algebra — ma'lumotlar bazasi nazariyasining eng muhim nazariy poydevorlaridan biridir. U ma'lumotlarni matematik asosda ifodalash, ularni formal tarzda qayta ishlash va natijalarni qat'iy mantiqiy qoidalarga asosan olish imkonini beradi. Relyatsion algebra nafaqat ma'lumotlar ustida amallar bajarish uchun vosita, balki ma'lumotlar bazasi tizimlarining **ichki ishlash mexanizmini** tushunish, **so'rovlarni optimallashtirish**, va **ma'lumotlar yaxlitligini** ta'minlashda ham beqiyos ahamiyatga ega.

E.F. Codd tomonidan taklif etilgan relyatsion modelning kuchi aynan uning **formal matematik asosida** — relyatsion algebra va relyatsion hisoblash tizimlariga.



tayanishidadir. Shu sababli, relyatsion algebra SQL tilining mantiqiy va nazariy ildizi hisoblanadi. Bugungi kunda barcha yirik ma'lumotlar bazasi boshqaruv tizimlari (Oracle, MySQL, PostgreSQL, MS SQL Server va boshqalar) relyatsion algebra prinsiplariga asoslangan tarzda ishlaydi.

Xulosa qilib aytganda, relyatsion algebra:

Ma'lumotlar ustida bajariladigan amallarni matematik qat'iylik bilan ifodalovchi nazariya;

Ma'lumotlar bazasi tizimlarining **mantiqiy, nazariy va amaliy** poydevori;

So'rovlarni optimallashtirish va ma'lumotlarni qayta ishlash jarayonlarining asosi hisoblanadi.

Demak, relyatsion algebra nafaqat o'tmishdagi nazariy tushuncha emas, balki hozirgi kunda ham ma'lumotlar bilan ishlashda, ularni tahlil qilishda va boshqarishda **asosiy metodologik yo'nalish** bo'lib qolmoqda. U ma'lumotlar bazasi sohasidagi har bir mutaxassis uchun zarur bilim bo'lib, kelajakda ma'lumotlarni boshqarish va sun'iy intellekt tizimlarini rivojlantirishda ham asosiy ilmiy tayanch bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. **Abdullayev A., Sattorov I.** *Ma'lumotlar bazalari nazariyasi.* — Toshkent: TATU nashriyoti, 2018.
2. **Xamdamov Sh. R.** *Axborot tizimlari va ma'lumotlar bazalari.* — Toshkent: "Fan va texnologiya", 2020.
3. **Ergashev U. A.** *Axborot tizimlari va texnologiyalari.* — Toshkent: "Iqtisodiyot" nashriyoti, 2017.
4. **Sattorov I. T., Abdullayev A. N.** *Ma'lumotlar bazalarini loyihalash va boshqarish.* — Toshkent: "TATU", 2020.
5. **o'xtayev A. Sh.** *Axborot tizimlarini yaratish asoslari.* — Toshkent: "Fan va texnologiya", 2016.
6. **Xolmatov M. X.** *Dasturlash va ma'lumotlar bazalari asoslari.* — Toshkent: "O'zbekiston milliy universiteti" nashriyoti, 2022.