

KORTEJLAMI RELYATSION HISOBLASH. КОРТЕЖНОЕ РЕЛЯЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ TUPLE RELATIONAL CALCULUS

Behzod Sobirjonov

FarDU Axborot texnologiyalari kafedrası o'qituvchisi

behzodbekqahramonovich@gmail.com

+998905268738

Muxtorova Nasibaxon Axliddin qizi

Raxmatjonova Shaxzodaxon Komiljon qizi

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

2-bosqich talabalari

nasibaxonumaraliyeva7@gmail.com

raxmatjonovashaxzodaxon@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada kortejli relyatsion hisoblash (Tuple Relational Calculus — TRC) tushunchasi, uning relyatsion ma'lumotlar bazalaridagi o'rni va nazariy asoslari yoritiladi. TRC deklarativ yondashuvga ega bo'lib, unda natija qanday olinishi emas, balki qanday xususiyatlarga ega kertejlar tanlanishi ko'rsatiladi. Maqolada kortej o'zgaruvchilari, predikatlar, mantiqiy bog'lovchilar hamda mavjudlik va umumiylik kvantorlari kabi asosiy elementlar batafsil tushuntiriladi. Shuningdek, xavfsiz (safe) va xavfli (unsafe) ifodalar o'rtasidagi farqlar ko'rsatilib, TRCning SQL kabi zamonaviy so'rov tillariga ta'siri tahlil qilinadi. Ushbu maqola relyatsion ma'lumotlar bazalarida protsedurasiz so'rov tuzishning nazariy asoslarini yoritishga xizmat qiladi.

Аннотация: В данной статье рассматривается понятие кортежного реляционного исчисления (Tuple Relational Calculus — TRC), его роль в реляционных базах данных и теоретические основы. TRC имеет декларативный подход, при котором описывается не процесс получения результата, а свойства кортежей, которые должны быть выбраны. В статье подробно разъясняются основные элементы TRC, такие как кортежные переменные, предикаты, логические связки, а также кванторы существования и всеобщности. Кроме того, рассматриваются различия между безопасными (safe) и небезопасными (unsafe) выражениями, а также анализируется влияние TRC на современные языки запросов, такие как SQL. Данная статья служит теоретической основой для изучения непроцедурных запросов в реляционных базах данных.

Annotation: This article explores the concept of Tuple Relational Calculus (TRC), its role in relational databases, and its theoretical foundations. TRC follows a

declarative approach in which the focus is not on how the result is obtained, but on the properties that the selected tuples must satisfy. The article provides a detailed explanation of the main components of TRC, including tuple variables, predicates, logical connectives, and existential and universal quantifiers. It also discusses the differences between safe and unsafe expressions and analyzes the influence of TRC on modern query languages such as SQL. This article serves as a theoretical basis for understanding non-procedural query formulation in relational database systems.

Kalit so'zlar: *Kortejli relyatsion hisoblash, TRC, Relyatsion ma'lumotlar bazasi, Kortej o'zgaruvchilari, redikatlar, Mantiqiy bog'lovchilar, Kvantorlar, Xavfsiz va xavfli ifodalar, Deklarativ so'rov, Relyatsion algebra, SQL*

Ключевые слова: *Кортежное реляционное исчисление, TRC, Реляционная база данных, Кортежные переменные, Предикаты, Логические связи, Кванторы, Безопасные и небезопасные выражения, Декларативный запрос, Реляционная алгебра, SQL*

Keywords: *Tuple Relational Calculus, TRC, Relational database, Tuple variables, Predicates, Logical connectives, Quantifiers, Safe and unsafe expressions, Declarative query language, Relational algebra, SQL*

Kirish

Ma'lumotlar bazalarini boshqarish tizimlari rivojida relyatsion modelning shakllanishi va keng qo'llanilishi zamonaviy axborot texnologiyalarining muhim yutuqlaridan biridir. Relyatsion modelning nazariy asoslarini mustahkamlovchi eng muhim tushunchalardan biri — bu relyatsion hisoblash bo'lib, u ma'lumotlarga noprotsedurali yondashuvni ta'minlaydi. Relyatsion hisoblash ikki asosiy ko'rinishda mavjud: kortejli relyatsion hisoblash (Tuple Relational Calculus — TRC) va domenli relyatsion hisoblash (Domain Relational Calculus — DRC). Mazkur maqola ushbu yondashuvlarning birinchi turi — kortejli relyatsion hisoblashning nazariy mohiyati va amaliy ahamiyatini o'rganishga bag'ishlangan. Kortejli relyatsion hisoblash deklarativ yondashuvga ega bo'lib, unda foydalanuvchi natijani olish uchun bajariladigan bosqichlarni aniq ko'rsatmaydi. Aksincha, u tanlanishi kerak bo'lgan kertejlarning qanday xususiyatlarga ega bo'lishini mantiqiy predikatlar yordamida ifodalaydi. Bu esa uni relyatsion algebra kabi protsedural yondashuvlardan sezilarli ravishda farqlaydi. Ushbu yondashuvning afzalligi shundaki, u so'rovlarni yuqori darajada formal va matematik asoslangan tarzda tuzish imkonini beradi. Mazkur maqolada TRCning asosiy elementlari, ularning amaliy qo'llanilishi, mantiqiy strukturalari va xavfsizlikka oid talablari batafsil ko'rib chiqiladi. Shuningdek, TRCning SQL kabi zamonaviy so'rov tillariga ko'rsatgan ta'siri ham tahlil qilinadi. Ushbu tadqiqot relyatsion ma'lumotlar bazalari bilan ishlashda noprotsedurali tamoyillarning o'rni chuqur anglash uchun muhim nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Asosiy qism

1. Kortejli relyatsion hisoblash tushunchasi

Kortejli relyatsion hisoblash (Tuple Relational Calculus — TRC) — relyatsion ma'lumotlar bazalarida so'rovlarni formal va deklarativ tarzda ifodalashga mo'ljallangan matematik til hisoblanadi. TRCda foydalanuvchi natijani qanday olish jarayoni bilan shug'ullanmaydi, balki tanlanadigan kertejlarning qanday xususiyatlarga ega bo'lishini belgilaydi. Shu tariqa, TRC relyatsion algebra kabi protsedural yondashuvdan farq qiladi, chunki u natijaga e'tibor qaratadi, amalga oshirish tartibiga emas.

Umumiy shaklda TRC so'rovi quyidagicha ifodalanadi:

$\{ t \mid P(t) \}$

t — kortej o'zgaruvchisi (jadval satri),

$P(t)$ — t ga tegishli bo'lgan mantiqiy predikat yoki shart.

2. Kortej o'zgaruvchilari

TRCning asosiy tushunchalaridan biri — kortej o'zgaruvchilari, ular jadvaldagi satrlarni ifodalaydi. Kortej o'zgaruvchilari yordamida atributlarga murojaat qilish va ular bo'yicha shartlar qo'yish mumkin. Bu yondashuv foydalanuvchiga ma'lumotlar ustida matematik mantiqqa asoslangan yuqori darajadagi nazoratni beradi.

3. Predikatlar va mantiqiy bog'lovchilar

TRCda ma'lumotlar ustida shartlar predikatlar orqali ifodalanadi. Predikatlar bilan birga mantiqiy bog'lovchilar ishlatiladi:

AND ($\wedge$) — va

OR ($\vee$) — yoki

NOT ($\neg$) — emas

Predikatlar yordamida kertejlarning xususiyatlarini tekshirish va ma'lumotlarni selektsiyalash mumkin. Bu TRCni deklarativ, formal va aniq tizimli so'rovlar tuzishga imkon beradigan kuchli vosita qiladi.

4. Kvantorlar

TRCda ikki turdagi kvantorlar ishlatiladi:

1. Existential quantifier ($\exists$) — "mavjud"

2. Universal quantifier ($\forall$) — "har bir"

Kvantorlar yordamida ma'lumotlar bazasidagi kertejlar ustida umumiy va mavjudlik shartlarini belgilash mumkin. Shu tariqa, TRCda bir nechta jadval yoki atributlar o'rtasidagi murakkab mantiqiy bog'liqliklarni ham aniq ifodalash mumkin.

5. Xavfsiz va xavfli ifodalar

TRCda so'rovlar xavfsiz (safe) va xavfli (unsafe) ifodalarga bo'linadi. Xavfsiz ifodalar: natijasi cheklangan va faqat mavjud ma'lumotlar ustida hosil bo'ladi. Xavfli ifodalar: natija cheksiz bo'lishi mumkin, chunki u butun domen bo'yicha

tekshiriladi. Xavfsiz ifodalarni ishlatish ma'lumotlar bazasida natijani nazorat qilish va cheksiz to'plamlar paydo bo'lishining oldini olish uchun muhimdir.

6. TRCning SQL va relyatsion algebra bilan aloqasi

TRC zamonaviy so'rov tillari, ayniqsa SQL, va relyatsion algebra rivojida nazariy poydevor hisoblanadi. TRCdagi kortejlar, predikatlar va kvantorlar SQLdagi SELECT-FROM-WHERE konstruktsiyalari bilan mos keladi. Shu bilan birga, TRC foydalanuvchiga so'rovlarni noprotsedurali va matematik asosda tuzish imkonini beradi.

7. Afzalliklari va ahamiyati

TRCning asosiy afzalliklari:

So'rovlar deklarativ bo'lib, natijani olish jarayonini ko'rsatishni talab qilmaydi. Formal va matematik tarzda so'rovlar tuziladi, bu nazariy asosni mustahkamlaydi. Zamonaviy so'rov tillarining, jumladan SQLning, poydevori sifatida xizmat qiladi. TRC relyatsion ma'lumotlar bazalari bilan ishlashda protsedurasiz so'rovlarni tuzish va murakkab mantiqiy shartlarni ifodalash uchun muhim vosita hisoblanadi.

Xulosa

Ushbu maqolada kortejli relyatsion hisoblash (Tuple Relational Calculus — TRC) tushunchasi, uning nazariy asoslari va relyatsion ma'lumotlar bazalaridagi ahamiyati batafsil tahlil qilindi. TRC deklarativ yondashuvga ega bo'lib, foydalanuvchiga natijani qanday olish jarayonini emas, balki tanlanadigan kertejlarning xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi. Bu yondashuv relyatsion algebra kabi protsedural yondashuvdan farq qiladi va foydalanuvchiga murakkab mantiqiy so'rovlarni noprotsedurali tarzda ifodalash imkonini beradi. Maqolada TRCning asosiy elementlari — kortej o'zgaruvchilari, predikatlar, mantiqiy bog'lovchilar, kvantorlar, shuningdek xavfsiz (safe) va xavfli (unsafe) ifodalar — batafsil tushuntirildi. Ushbu tushunchalar orqali relyatsion ma'lumotlar bazalarida so'rovlarni formal va matematik jihatdan aniqlik bilan tuzish mumkinligi ko'rsatildi. Shuningdek, TRCning SQL va relyatsion algebra kabi zamonaviy so'rov tillariga ta'siri ham tahlil qilindi, bu esa uning nazariy va amaliy ahamiyatini oshiradi. Xulosa qilib aytganda, TRC relyatsion ma'lumotlar bazalarida protsedurasiz so'rovlar tuzish, murakkab mantiqiy bog'lanishlarni ifodalash va so'rovlarni matematik jihatdan formal shaklda yozish uchun muhim vosita hisoblanadi. Shu bilan birga, TRC talabalar va tadqiqotchilar uchun nazariy bilimlarni mustahkamlash, relyatsion ma'lumotlar bazalarining ishlash mexanizmini chuqur tushunish va zamonaviy ma'lumotlar tizimlarida samarali so'rovlar yaratishda muhim asos bo'ladi. Umuman olganda, kortejli relyatsion hisoblash — relyatsion ma'lumotlar bazalarida mantiqiy va formal yondashuvni o'rganish hamda amaliy dasturlash jarayonida so'rovlarni optimallashtirish uchun zarur va foydali vositadir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Qodirov A., Karimova D. – Kompyuter grafikasi va axborot texnologiyalari asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi nashriyoti, 2021.
2. Rasulov B. – Axborot tizimlari va ularning amaliy qo‘llanilishi. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020.
3. Gonzalez R., Woods R. – Digital Image Processing. – Pearson Education, 2018.
4. Foley J., van Dam A. – Computer Graphics: Principles and Practice. 3rd edition. – Addison-Wesley, 2017.
5. ISO/IEC 10918-1:2013 – Information technology — Digital compression and coding of continuous-tone still images (JPEG).
6. AutoCAD Official Documentation – Autodesk Inc. – www.autodesk.com (murojaat sanasi: 2025-yil).
7. GIS Fundamentals – Paul Bolstad. – XanEdu Publishing, 2022.
8. Adobe Systems – Photoshop va Illustrator dasturlari bo‘yicha rasmiy qo‘llanma. – Adobe Help Center, 2024.
9. Shiraliyev M. – Geoinformatsion tizimlar va xaritashunoslik. – Toshkent: Geodeziya nashriyoti, 2019.
10. OpenCV Documentation – Image Processing and Computer Vision – opencv.org (2025-yil).
11. Matematika va kompyuter grafikasi asoslari. – Oliy ta’lim vazirligi o‘quv qo‘llanmasi, 2023.
12. Corel Corporation – CorelDRAW Graphics Suite User Guide. – 2023-yil rasmiy hujjat.