

Banco de dados I

João Pedro Viana Rodrigues

Cálculo Relacional

O Cálculo Relacional (CR) é uma linguagem de consulta formal. Utilizando-se de uma expressão declarativa pode-se especificar uma consulta.

Uma expressão de cálculo permite a descrição da consulta desejada sem especificar os procedimentos para obtenção dessas informações, ou seja, é não-procedural. Contudo, tal consulta deve ser capaz de descrever formalmente a informação desejada, com exatidão.

Existem dois tipos: Cálculo Relacional de Tuplas (CRT) e Cálculo Relacional de Domínio (CRD). Eles são subconjuntos simples de lógica de primeira ordem.

No Cálculo Relacional existem variáveis, constantes, operadores lógicos, de comparação e quantificadores. As expressões de Cálculo são chamadas de fórmulas. Uma tupla de respostas é essencialmente uma atribuição de constantes às variáveis que levam a fórmula a um estado verdadeiro.

Em CRT, as variáveis são definidas sobre tuplas. Já em CRD, variáveis são definidas sobre o domínio dos elementos (ou seja, sobre os valores dos campos).

Todas as expressões de consulta descritas em CR possuem equivalentes em Álgebra.

O que compõe a álgebra relacional?

A álgebra relacional é composta pela Teoria dos Conjuntos e algumas operações específicas. Podemos citar:

Relações: As relações são representadas por tabelas que armazenam os dados em um banco de dados relacional. Cada relação é composta por tuplas (linhas) e atributos (colunas). (Nesse campo matemático chamaremos as linhas de tuplas e as colunas de atributos)

Operadores Básicos:

Seleção (σ): filtra as tuplas de uma relação com base em uma condição específica.

Projeção (π): seleciona determinadas colunas de uma relação, descartando as demais.

Por que a Álgebra Relacional é importante?

A álgebra relacional é muito importante por diversos motivos. Primeiro, ela oferece um alicerce

formal para as operações do modelo relacional. Segundo, e talvez mais importante, ela é usada como base para a implementação e otimização de consultas nos módulos de otimização e

processamento de consultas, que são partes integrais dos sistemas de gerenciamento de banco de

dados relacional (SGBDRs). Terceiro, alguns de seus conceitos são incorporados na linguagem

de consulta padrão SQL para SGBDRs.

Embora a maioria dos SGBDRs comerciais em uso não ofereça interfaces de usuário para

consultas da álgebra relacional, as operações e funções essenciais nos módulos internos da

maioria dos sistemas relacionais são baseadas nas operações da álgebra relacional.

A álgebra relacional normalmente é considerada uma parte integral do modelo de dados relacional. Suas operações podem ser divididas em dois grupos. Um grupo inclui conjunto de operações da teoria de conjunto da matemática; estas são aplicáveis porque cada relação é definida como um conjunto de tuplas no modelo relacional formal. As operações de conjunto incluem UNIÃO, INTERSECÇÃO, DIFERENÇA DE CONJUNTO e PRODUTO CARTESIANO (também conhecida como PRODUTO CRUZADO). O outro grupo consiste em operações

desenvolvidas especificamente para bancos de dados relacionais - entre elas estão SELEÇÃO,

PROJEÇÃO e JUNÇÃO, entre outras.

Algumas solicitações de banco de dados comuns não podem ser realizadas com as operações

originais da álgebra relacional, de modo que operações adicionais foram criadas para expressá-las.

Estas incluem funções de agregação, que são operações que podem resumir dados das tabelas,

bem como tipos adicionais de operações JUNÇÃO e UNIÃO, conhecidas como JUNÇÃO EXTERNA e UNIÃO EXTERNA

Exemplo:

Exemplos

Considere as seguintes relações:

Funcs (nunf, nome) e Deps(nome, nunf, parentesco)

1. Qual é o nome e parentesco de todos os dependentes
 $\{d.nome, d.parentesco \mid d \in Deps\}$
2. Liste o número dos funcionários que possuem filho como dependente
 $\{d.nunf \mid d \in Deps \text{ and } d.parentesco = \text{"filho"}\}$
3. Liste o nome dos funcionários e seus dependentes
 $\{f.nome, d.nome \mid f \in Funcs \text{ and } d \in Deps \text{ and } f.nunf = d.nunf\}$
4. Liste o nome dos funcionários que possuem algum dependente
 $\{f.nome \mid f \in Funcs \text{ and } \exists d \in Deps (f.nunf = d.nunf)\}$

Referências:

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://pt.linkedin.com/pulse/%25C3%25A1lgebra-relacional-e-sql-lorenzo-urriel%23:~:text=3DA%2520%25C3%25A1lgebra%2520relacional%2520permite%2520realizar,diferen%25C3%25A7a%252C%2520produto%2520cartesiano%2520e%2520jun%25C3%25A7%25C3%25A3o.&ved=2ahUKEwibpzb4rNmFAxVDK7kGHaPTDZ4QFnoECBEQBQ&usg=AOvVaw1YWfeesDwRwp15VA6V5NJF>

https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://coens.dv.utfpr.edu.br/will/wp-content/uploads/2022/03/Apostila_Algebra_Relacional.pdf&ved=2ahUKEwjPyb_Pr9mFAxWOqZUCHd1wA00QFnoECC8QAQ&usg=AOvVaw3k77LQJJpNMvhPOdlbhtXJ

<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://www.ic.unicamp.br/~thelma/gradu/MC526/turma-2009/Slides-526/Aula10-CalculoTupla.pdf&ved=2ahUKEwj3o6eUsNmFAxUyqZUCHR47AOsQFnoECCYQAQ&usg=AOvVaw2DK4Fnla0MF2rRyRkXWRR8>