

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SÃO PAULO

Bruno Henrique Da Silva Balbino

Cálculo Relacional

CAMPOS DO JORDÃO
2025

O que é 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 Relacional.

Cálculo Relacional de tuplas

O cálculo relacional de tuplas é uma forma de expressar consultas em bancos de dados relacionais, utilizando uma notação matemática. Ele se baseia na ideia de que você pode descrever as condições que as tuplas

(linhas) de uma relação (tabela) devem fazer, em vez de especificar como obter essas tuplas. No cálculo relacional de tuplas, você utiliza variáveis para representar tuplas e expressões lógicas para definir as condições que essas

tuplas devem atender.

Esse método é diferente da álgebra relacional, que se concentra em operações sobre as relações, como seleção, projeção e junção. O cálculo relacional é mais declarativo, permitindo que você se concentre no que deseja obter, em vez de como obtê-lo.

É baseado na especificação de um número de variáveis de tuplas. Cada variável tupla pode assumir como seu valor qualquer tupla da relação especificada.

Uma consulta em CRT é especificada da seguinte forma:

{variável tupla | predicado}

O resultado de tal consulta é o conjunto de todas as variáveis tuplas para as quais o predicado é indicado como verdadeiro.

Uma expressão genérica do cálculo relacional de tuplas tem a forma $\{t_1.A_1, t_2.A_2, \dots, t_n.A_n \mid \text{predicado}(t_1, t_2, \dots, t_n, t_{n+1}, t_{n+2}, \dots, t_{n+m})\}$ onde $t_1, t_2, \dots, t_n, t_{n+1}, t_{n+2}, \dots, t_{n+m}$ são variáveis de tuplas, cada A_i é um atributo da relação na qual t_i se encontra.

Temos uma tabela chamada Funcionarios(nome, depto, salário)

Se você quiser os nomes dos funcionários do departamento 10, você escreve assim :

Pegue o nome de cada t da tabela Funcionários onde $t.\text{depto}$ for igual a 10.

Na linguagem do cálculo relacional, isso seria:

$\{ t.\text{nome} \mid t \in \text{Funcionários} \wedge t.\text{depto} = 10 \}$

Cálculo Relacional de Domínio

Assim como o Cálculo de Tuplas, o Cálculo de Domínio é usado para fazer consultas em bancos de dados. A diferença é no jeito de pensar: No cálculo de tuplas, você pensa em uma linha inteira da tabela. No cálculo de domínio, você pensa coluna por coluna, ou seja, em valores individuais (domínios dos atributos).

Uma expressão genérica do cálculo relacional de tuplas tem a forma $\{x_1, x_2, \dots, x_n \mid \text{predicado}(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m})\}$ onde $x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m}$ são variáveis de domínio aplicadas sobre o domínio dos

atributos requeridos na consulta e predicado é uma fórmula atômica do CRD, que pode ser especificada em uma das formas que segue:

1-) Uma fórmula atômica $R(x_1, x_2, \dots, x_n)$, onde R é o nome de uma relação de grau j

e cada x_i , $1 \leq i \leq j$, é uma variável de domínio. Isto implica que uma lista de 3 valores de $\langle x_1,$

$x_2, \dots, x_j \rangle$ deve ser uma tupla na relação R , onde x_i é o valor do i -ésimo valor de atributo da tupla.

2-) Uma fórmula atômica $x_i \text{ op } x_j$, onde op é um operador de comparação $\{=, <, >, \dots\}$ e x_i e x_j são variáveis de domínio.

3-) Uma fórmula atômica $x_i \text{ op } c$ ou $c \text{ op } x_j$, onde op é um operador de comparação $\{=, <, >, \dots\}$ e x_i e x_j são variáveis de domínio e c é um valor constante qualquer.

Com a mesma tabela chamada Funcionarios(nome, depto, salario) { nome |

$\exists \text{ salario (Funcionários(nome, depto, salário) } \wedge \text{ depto} = 10) \}$

Onde é utilizado.

O Cálculo Relacional é amplamente utilizado em sistemas de gerenciamento de bancos de dados (SGBDs) relacionais, como MySQL, PostgreSQL e Oracle. Ele serve como base para a linguagem SQL (Structured Query Language), que é a linguagem padrão para interação com bancos de dados relacionais. Além disso, é utilizado em aplicações que requerem consultas complexas e manipulação de dados, como sistemas de informação, aplicativos web e análises de dados.

CONCLUSÃO

O Cálculo Relacional, tanto o de tuplas quanto o de domínio, é uma ferramenta muito importante para entender como os bancos de dados relacionais funcionam. Ele nos permite fazer consultas de forma lógica, dizendo o que queremos buscar, sem precisar explicar como o banco deve procurar.

No fim, conhecer bem esses dois tipos de cálculo torna a pessoa mais preparada para trabalhar com dados e entender melhor o funcionamento de um banco de dados por trás das consultas.

REFERÊNCIAS

Date, C.J. Introdução a sistemas de bancos de dados Disponível em:
https://books.google.com.br/books?id=xBeO9LSIK7UC&pg=PP23&hl=ptBR&source=gbs_toc_r&cad=1#v=onepage&q&f=false/>. Acesso em: 6 abril 2025.

Microsoft Word - calcrelac.doc Disponível em:
< <https://www.ime.usp.br/~jef/calcrelac.pdf> >. Acesso em: 8 abril 2025.