

Pesquisa sobre calculo relacional.

Matéria: Banco de dados.

Aluno: Cauan Gabriel Dos Santos Do Prado (CJ3030016).

IFS de Campos Do Jordão.

Data: 05/10/2024

Cálculo relacional;

Contexto:

No mundo da gestão de bancos de dados, o Cálculo Relacional é uma linguagem de consulta que permite descrever a resposta desejada sobre uma base de dados sem especificar como obtê-la. Ele proporciona uma maneira poderosa de formular consultas e manipular relações de forma matematicamente precisa.

O Cálculo Relacional tem duas "famílias": o cálculo de domínios e o cálculo de tuplas. Ambas são matematicamente equivalentes entre si e com a álgebra relacional, fornecendo um conjunto de ferramentas poderosas para manipular dados em um banco de dados. Ao usar qualquer uma das duas famílias, é possível formular uma descrição de qualquer relação desejada com base nas relações já existentes dentro do banco de dados.

O Que é o Cálculo Relacional:

O cálculo relacional é um método não-procedural para manipular relações (tabelas) em um banco de dados. Ele se baseia na lógica de primeira ordem e usa operadores lógicos, de comparação e quantificadores para construir fórmulas que expressam consultas sobre as relações. Uma fórmula do cálculo relacional tem a forma { variáveis | predicado }, onde as variáveis representam os atributos ou as tuplas da relação resultante e o predicado é uma condição que deve ser satisfeita pelas variáveis.

Equivalência Matemática com a Álgebra Relacional:

O cálculo relacional e a álgebra relacional são duas abordagens poderosas para a manipulação de dados em bancos de dados relacionais. A surpreendente equivalência matemática entre as duas torna possível expressar qualquer consulta em uma linguagem também na outra. Isso significa que qualquer consulta formulada em álgebra relacional pode ser expressa no cálculo relacional e vice-versa.

Famílias do Cálculo Relacional:

O cálculo relacional é dividido em duas "famílias": o cálculo de domínios e o cálculo de tuplas. Ambas as famílias são matematicamente equivalentes entre si e com a álgebra relacional. Vamos explorar cada uma dessas famílias e entender como elas podem ser usadas para descrever consultas em um banco de dados.

O Cálculo Relacional de Domínios:

O Cálculo Relacional de Domínios (DRC) usa variáveis que representam valores dos atributos das relações. Essas variáveis são utilizadas para construir fórmulas que expressam consultas sobre as relações. Uma fórmula do cálculo relacional tem a forma {variáveis | predicado}, onde as variáveis representam os atributos da relação resultante e o predicado é uma condição que deve ser satisfeita pelas variáveis.

Por exemplo, se tivermos uma tabela de funcionários com os atributos "nome" e "salário", poderíamos formular uma consulta em DRC para encontrar os funcionários cujo salário seja maior que \$5000 da seguinte maneira:

{Nome | salário > 5000}

O resultado dessa consulta seria uma tabela contendo os nomes dos funcionários que atendem à condição especificada.

Exemplo de Cálculo de Domínios:

Suponha que temos uma tabela chamada "Funcionários" com os atributos "Nome", "Idade" e "Salário". Desejamos selecionar todos os funcionários com idade maior que 30 anos. Podemos expressar essa consulta usando o cálculo de domínios da seguinte maneira:

{Nome | \forall idade.(Idade > 30)}

Essa consulta seleciona todos os nomes dos funcionários em que a idade é maior que 30 anos.

Vantagens e Desvantagens do Cálculo Relacional:

Assim como qualquer abordagem, o Cálculo Relacional apresenta vantagens e desvantagens. Algumas das vantagens incluem:

- **Expressividade:** O Cálculo Relacional permite a expressão precisa de consultas complexas sobre bancos de dados, fornecendo um nível avançado de controle e flexibilidade na manipulação de relações.
- **Simplicidade Conceitual:** O Cálculo Relacional é baseado em conceitos matemáticos sólidos, tornando-o fácil de entender e aplicar, especialmente para aqueles familiarizados com a lógica matemática.
- **Independência da Implementação:** O Cálculo Relacional é independente de qualquer implementação específica de um banco de dados, permitindo que as consultas sejam formuladas de maneira portátil e reutilizável.

Por outro lado, também há algumas desvantagens a serem consideradas:

- **Complexidade Sintática:** O Cálculo Relacional pode exigir a escrita de fórmulas lógicas complexas, especialmente ao lidar com consultas mais elaboradas. Isso pode aumentar a curva de aprendizado para os usuários menos familiarizados com a linguagem.
- **Performance:** Dependendo da implementação específica, as consultas em Cálculo Relacional podem ser mais lentas em comparação com outras abordagens de consulta. Isso ocorre porque o Cálculo Relacional não especifica a estratégia de execução, deixando-a a cargo do sistema de gerenciamento de banco de dados.

Poder Expressivo e Equivalência com a Álgebra Relacional:

O Cálculo Relacional é equivalente em poder expressivo à álgebra relacional. Isso significa que qualquer consulta que pode ser escrita em uma linguagem pode ser escrita na outra. A escolha entre usar o Cálculo Relacional ou a álgebra relacional depende da preferência do usuário e do contexto específico.

Enquanto a álgebra relacional é mais procedimental, o Cálculo Relacional é mais declarativo. Ele se baseia no conceito de predicado da lógica matemática, permitindo que os usuários descrevam o que desejam obter sem se preocupar com os detalhes de como obter os resultados.

Vantagens e Desvantagens do Cálculo Relacional:

- **Expressividade:** O Cálculo Relacional permite a expressão precisa de consultas complexas sobre bancos de dados, fornecendo um nível avançado de controle e flexibilidade na manipulação de relações.
- **Simplicidade Conceitual:** O Cálculo Relacional é baseado em conceitos matemáticos sólidos, tornando-o fácil de entender e aplicar, especialmente para aqueles familiarizados com a lógica matemática.
- **Independência da Implementação:** O Cálculo Relacional é independente de qualquer implementação específica de um banco de dados, permitindo que as consultas sejam formuladas de maneira portátil e reutilizável. Por outro lado, também há algumas desvantagens a serem consideradas:
- **Complexidade Sintática:** O Cálculo Relacional pode exigir a escrita de fórmulas lógicas complexas, especialmente ao lidar com consultas mais elaboradas. Isso pode aumentar a curva de aprendizado para os usuários menos familiarizados com a linguagem.
- **Performance:** Dependendo da implementação específica, as consultas em Cálculo Relacional podem ser mais lentas em comparação com outras abordagens de consulta. Isso ocorre porque o Cálculo Relacional não especifica a estratégia de execução, deixando-a a cargo do sistema de gerenciamento de banco de dados.

Reflexões Finais:

O Cálculo Relacional oferece uma abordagem matematicamente precisa e poderosa para a manipulação de relações em bancos de dados. Sua linguagem declarativa permite que os usuários expressem consultas complexas e obtenham resultados precisos sem se preocupar com os detalhes de implementação.

No entanto, é importante reconhecer que o Cálculo Relacional não é uma bala de prata. Seu uso adequado requer um entendimento sólido dos conceitos e da sintaxe da linguagem, além de considerações sobre o desempenho e a eficiência da implementação.

À medida que os bancos de dados se tornam cada vez mais essenciais para as organizações modernas, o conhecimento e a compreensão do Cálculo Relacional podem abrir portas para a manipulação eficiente e estratégica dos dados. Portanto, explorar essa poderosa ferramenta pode ser o caminho para desbloquear o tesouro escondido nas relações de um banco de dados.

Exemplos de exercícios;

Q1: Listar o nome e o endereço de todos os funcionários que trabalham para o departamento 'Pesquisa'

$$\{q, s, v \mid (\exists z)(\exists l)(\exists m) \\ (employee(q, r, s, t, u, v, w, x, y, z) \\ AND department(l, m, n, o) \\ AND l = 'Pesquisa' \\ AND m = z)\}$$

Q2: Listar o número do projeto, o número do departamento que o controla, o último nome, data de nascimento e endereço do gerente do departamento que controla projetos localizados em 'Mauá'

$\{i, k, s, u, v \mid (\exists j)(\exists l)(\exists m)(\exists n)(\exists t) (\text{project}(h,i,j,k)$
AND $\text{employee}(q,r,s,t,u,v,w,x,y,z)$
AND $\text{deparment}(l,m,n,o)$
AND $k=l$ AND $j=\text{'Mauá'}$
AND $n=t)\}$

Referências bibliográficas:

<https://www.facom.ufu.br/~ilmerio/sbd20141/sbd8algebraEcalculo.pdf>

<https://www.dic.app.br/2012/09/calculo-relacional.html?m=1#:~:text=O%20Que%20é%20o%20Cálculo,expressam%20consultas%20sobre%20as%20relações>