

O que é Álgebra Relacional ?

A Álgebra Relacional é uma linguagem formal que define operações sobre relações, que correspondem a tabelas de dados em um banco de dados relacional. Proposta por Edgar F. Codd, considerado o pai dos bancos de dados relacionais, em 1970, essa álgebra é essencial para a teoria dos bancos de dados relacionais e é amplamente aplicada em sistemas de gerenciamento de bancos de dados.

As operações da Álgebra Relacional são fundamentadas em princípios matemáticos de conjuntos e incluem funções como projeção, seleção, união, interseção,

diferença e junção. Essas operações permitem que os usuários realizem consultas complexas em um banco de dados relacional de maneira eficiente e precisa.

Por que é importante estudar álgebra relacional?

- **Fundamento de bancos de dados:** A álgebra relacional fornece a base teórica para a manipulação e consulta de dados em bancos de dados relacionais. Compreender seus princípios é essencial para trabalhar com SQL e outras linguagens de consulta.
- **Raciocínio lógico:** Estudar álgebra relacional desenvolve habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas, que são úteis em diversas áreas da computação e ciência da informação.

- **Eficiência:** Conhecer as operações da álgebra relacional ajuda a otimizar consultas e entender como os bancos de dados processam as informações, melhorando a eficiência no acesso e na manipulação dos dados.
- **Modelagem de dados:** A álgebra relacional auxilia na modelagem de dados, permitindo que você compreenda como estruturar informações de maneira que sejam facilmente acessíveis e manipuláveis.
- **Integração com outras disciplinas:** Conceitos de álgebra relacional se aplicam em áreas como inteligência artificial, ciência de dados e engenharia de software, tornando seu aprendizado relevante em diferentes contextos.
- **Fundamentos para avanços:** Compreender a álgebra relacional é crucial para aprender sobre tecnologias mais avançadas, como bancos de dados NoSQL, onde muitos conceitos ainda são aplicáveis.

Exemplos de Álgebra Relacional

1- Seleção σ : Seleciona tuplas (linhas) que satisfazem um certo predicado ou condição.

Indicada por σ (letra grega sigma), é uma operação que para um conjunto inicial fornecido como argumento, produz um subconjunto estruturalmente idêntico, mas apenas com os elementos do conjunto original que atendem a uma determinada condição (chamada de predicado). A seleção pode ser entendida como uma operação que filtra as linhas de uma relação(tabela), e é uma operação unária, pois opera sobre um único conjunto de dados.

Notação - $\sigma_{\text{predicado (relação)}}$

Alunos

id	nome	sexo
123	Macoratti	M
234	Miriam	F
456	Jefferson	M
567	Janice	F

Ex 1: Selecionar tuplas de Alunos cujo nome = Macoratti

$\sigma_{\text{nome} = \text{'Macoratti'}}(\text{Alunos}) \implies$ produz o conjunto dos elementos de alunos que atendem ao predicado $[\text{Nome} = \text{'Macoratti'}]$, ou seja, representa um subconjunto dos alunos para o qual essa condição é avaliada como verdadeira.

id	nome	sexo
123	Macoratti	M

- **Resultado** - subconjunto horizontal de uma relação
- **Operadores de comparação** : =, <, <=, >, >=,
- **Operadores lógicos**: ^ (and) V (or) ¬ (not)

Ex 2: Selecionar as tuplas de Alunos com id > 123 e id < 567

$\sigma_{\text{id} > 123 \wedge \text{id} < 567}$

id	nome	sexo
234	Miriam	F
456	Jefferson	M

O operador de seleção é comutativo $\implies \sigma_{\text{<condição1>}}(\sigma_{\text{<condição2>}}) = \sigma_{\text{<condição2>}}(\sigma_{\text{<condição1>}})$

2- Projeção π : Gera novas relações excluindo alguns atributos

Indicada por π (a letra grega pi) produz um conjunto onde há um elemento para cada elemento do conjunto de entrada, sendo que a estrutura dos membros do conjunto resultante é definida nos argumentos da operação. Pode ser entendida como uma operação que filtra as colunas de uma tabela. Por operar sobre apenas um conjunto de entrada é classificada como uma operação unária.

Notação: π *lista_nome_atributos* (Relação)

Ex. 1 - projete o atributo nome sobre a relação Alunos

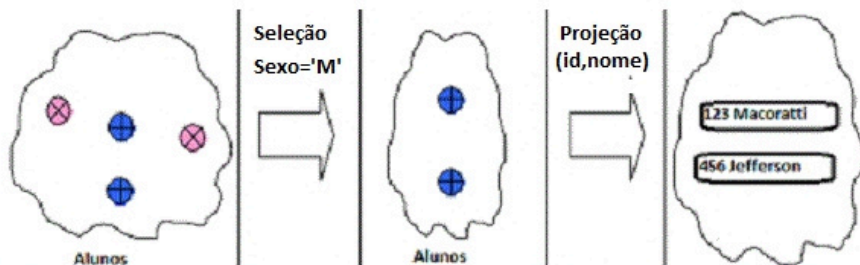
π nome (Alunos)

nome
Macoratti
Miriam
Jefferson
Janice

Ex. 2 : Descobrir o nome e o id de todos os alunos do sexo masculino

Neste caso será necessário combinar uma projeção com uma seleção.

Se decidirmos projetar as colunas desejadas diretamente a partir da relação alunos, estaremos considerando também os elementos do sexo feminino o que não queremos. Como a projeção não permite descartar linhas, apenas colunas, deveremos fornecer a essa operação o subconjunto resultante de uma filtragem (*seleção*) da relação de alunos original, como mostram as figuras abaixo, que representam as relações e as operações de duas maneiras diferentes.



Definindo a expressão que atende aos requisitos temos:

π id,nome (σ sexo = 'M') (Alunos)

id	nome
123	Macoratti
456	Jefferson

O operador Projeção não é comutativo.

A álgebra relacional empresta da teoria de conjuntos quatro operadores: **União, Intersecção, Diferença e Produto Cartesiano** que veremos a seguir.

Notação : relação1 X relação2 (R1 x R2)

Ex 1: Descobrir o nome do aluno, sexo e o nome do curso para cada aluno

Alunos

id	nome	sexo	curso
123	Macoratti	M	100
234	Miriam	F	110
456	Jefferson	M	120
567	Janice	F	100

Cursos

id	nome
100	Química
110	Inglês
120	Matemática
130	Física

π nome, sexo, curso (σ Alunos.curso = Cursos.id (Alunos x Cursos))

Resultado:

id	nome	sexo	nome
123	Macoratti	M	Química
234	Miriam	F	Inglês
456	Jefferson	M	Matemática
567	Janice	F	Química

Note que primeiro fizemos o produto cartesiano (Alunos x Cursos) que resulta em uma relação com 6 colunas e 16 linhas:

id	nome	sexo	curso	id	nome
123	Macoratti	M	100	100	Química
123	Macoratti	M	100	110	Inglês
123	Macoratti	M	100	120	Matemática
123	Macoratti	M	100	130	Física
234	Miriam	F	110	100	Química
234	Miriam	F	110	110	Inglês
234	Miriam	F	110	120	Matemática
234	Miriam	F	110	130	Física
...

Depois fizemos uma seleção pelo código do curso : σ Alunos.curso = Cursos.id

id	nome	sexo	curso	id	nome
123	Macoratti	M	100	100	Química
123	Miriam	F	110	110	Inglês
123	Jefferson	M	120	120	Matemática
123	Janice	F	100	100	Química

Em seguida fizemos um projeção de nome, sexo e curso:

nome	sexo	nome
Macoratti	M	Química
Miriam	F	Inglês
Jefferson	M	Matemática
Janice	F	Química

Referências bibliográficas

https://www.macoratti.net/13/06/sql_arcb.htm

[https://coens.dv.utfpr.edu.br/will/wp-](https://coens.dv.utfpr.edu.br/will/wp-content/uploads/2022/03/Apostila_Algebra_Relacional.pdf)

[content/uploads/2022/03/Apostila_Algebra_Relacional.pdf](https://coens.dv.utfpr.edu.br/will/wp-content/uploads/2022/03/Apostila_Algebra_Relacional.pdf)

[https://www.alura.com.br/artigos/algebra-](https://www.alura.com.br/artigos/algebra-relacional#:~:text=Por%20que%20estudar%20%C3%81lgebra%20Relacional%3F%201%20Dom%20)

[relacional#:~:text=Por%20que%20estudar%20%C3%81lgebra%20Relacional%3F%201%20Dom%](https://www.alura.com.br/artigos/algebra-relacional#:~:text=Por%20que%20estudar%20%C3%81lgebra%20Relacional%3F%201%20Dom%20)

C3%ADnio%20da,solu%C3%A7%C3%B5es%3A%20...%203%20Utilizar%20as%20propriedades%20alg%C3%A9bricas%3A%20

<https://www.soescola.com/glossario/o-que-e-relational-algebra#gsc.tab=0>

<https://www.devmedia.com.br/algebra-relacional/9229>