



Unidade 2

Bancos de Dados Relacionais e Linguagem SQL

2.4 Álgebra e cálculo relacional

Álgebra relacional

- Muitas das características originais do SQL foram inspiradas na **álgebra relacional**.
- É uma **linguagem** de consulta formal baseada em procedimentos onde, o usuário passa as instruções ao sistema e ele calcula o resultado. Esta técnica é aplicada sobre conjuntos e/ou relações.
- Com a publicação do modelo relacional de dados de [E.F. Codd](#), foi proposta a álgebra relacional como base para linguagens de consulta em banco de dados.

Álgebra relacional

- O Cálculo relacional permite que se descreva o que se quer, ao invés de como deve ser computado. É mais declarativo ou seja, não operacional. Ex.: Quero um hamburguer.
- A Álgebra relacional é mais operacional e é muito útil para representação dos planos de execução. Ex.: Quero duas fatias de pão com um bife de carne de boi frito na chapa, uma fatia de tomate crua e uma folha de alface crua tudo isto entre as duas fatias de pão.

Álgebra relacional

- Pelas regras da álgebra relacional são adotados os seguintes conceitos e nomes correlacionados com o que conhecemos no modelo relacional:
 - ✓ Linha = Tupla
 - ✓ Coluna = Atributo
 - ✓ Tabela = Relação
 - ✓ Tipo de dados = Domínio

Álgebra relacional

- São operações da álgebra relacional os grupos de unárias, baseadas na teoria dos conjuntos e binárias:
 - ✓ **Unárias:** Seleção, Projeção.
 - ✓ **Com base na teoria dos conjuntos:** União, Intersecção, Diferença entre conjuntos e Produtos Cartesianos.
 - ✓ **Binárias:** Junção e divisão

Álgebra relacional - Seleção

- **σ SELEÇÃO:** é a operação utilizada para escolher um subconjunto de tuplas de uma relação que satisfaça uma condição de seleção.
- Considera-se que a operação seja um filtro que mantém apenas as tuplas que satisfaçam uma condição qualificadora.
- Outra forma de entendimento é uma a visualização de uma partição horizontal da relação em dois conjuntos de tuplas - aquelas que satisfazem a condição e são selecionadas, e aquelas que não satisfazem a condição e são descartadas.

Álgebra relacional - Projeção

- π **PROJEÇÃO:** esta operação seleciona certos atributos enquanto descarta outros.
- Com o interesse apenas em certos atributos de uma relação, usamos a operação PROJEÇÃO para projetar a relação apenas por esses atributos.
- O resultado da operação PROJEÇÃO é uma partição vertical da relação em duas relações: possui os atributos necessários e contém o resultado da operação, e a outra contém os atributos descartados.

Álgebra relacional - União, Intersecção e Diferença

- U **UNIÃO:** é uma relação que inclui todas as tuplas que estão na relação R ou em S ou tanto em R quanto em S, desconsiderando as tuplas duplicadas.
- \cap **INTERSECÇÃO:** é uma relação que inclui todas as tuplas que estão tanto na relação R quanto em S.
- - **DIFERENÇA:** permite-nos encontrar as tuplas que estão em uma relação, mas não em outra. Ou seja, resulta na relação que contém as tuplas que estão na relação R, mas não em S.

Álgebra relacional - Produto Cartesiano

- ***X PRODUTO CARTESIANO:*** esta operação nos permite combinar informações de duas relações quaisquer.
- O resultado do produto cartesiano de duas relações, $R1 \times R2$ é uma terceira relação $R3$, que conterà todas as combinações possíveis entre os elementos das relações originais.
- $R3$ possuirá um número de colunas que é igual à soma das quantidades de colunas das duas relações iniciais, e um número de linhas igual ao produto do número de suas linhas. ***Gigante, não é?***

Álgebra relacional - Junção

- **\bowtie = \bowtie JUNÇÃO:** esta operação é importante para o banco de dados relacional é usada para combinar tuplas relacionadas de duas relações em uma única permitindo processar relacionamentos entre as relações.
- **JUNÇÃO NATURAL:** é uma operação binária que nos permite combinar as seleções e um produto cartesiano dentro de uma operação
- É formado um produto cartesiano das relações, promovendo a seleção equivalente aos atributos que aparecem em ambos os esquemas de relação e, remove-se os atributos em duplicidade, no final.

Álgebra relacional - Junção

- \bowtie **JUNÇÃO EXTERNA:** é uma extensão da operação de JUNÇÃO para tratar informações omitidas e possui algumas variações.
- \bowtie_l **JUNÇÃO EXTERNA À ESQUERDA:** toma todas as tuplas da relação à esquerda que não encontraram par entre as tuplas da relação à direita, preenchendo a tupla com valores nulos para todos os outros atributos da relação à direita e a adiciona ao resultado da junção natural.

Álgebra relacional - Junção

- **\bowtie JUNÇÃO EXTERNA À DIREITA:** esta operação é simétrica à junção externa à esquerda. As tuplas da relação à direita que não encontraram par na relação da esquerda são preenchidas com nulos e adicionadas ao resultado da junção natural
- Todas as informações da relação da direita se apresentam no resultado da junção externa à direita.

Álgebra relacional - Junção

- \bowtie **JUNÇÃO EXTERNA TOTAL:** esta operação reproduz ambas as operações, preenchendo as tuplas da relação da esquerda que não encontraram par na relação da direita, assim como também preenche as tuplas da relação da direita que não encontraram par na relação da esquerda, adicionando-as ao resultado da junção.
- \div **DIVISÃO:** É uma operação adicional usada nas consultas nas quais se emprega a frase “para todos”. O resultado é a projeção da lista de elementos que são comuns a todos os atributos das relações indicadas.

Álgebra relacional - Outras operações

- ← **DESIGNAÇÃO:** Permite que o conteúdo de uma relação seja atribuído a uma variável, o que oferece a possibilidade de tratamento algorítmico de modo a usá-la como uma variável temporária para algumas sequências de operações.
- **RENOMEAR:** esta operação redefine o nome de uma tabela em um determinado contexto. Utiliza-se quando fazemos a junção de uma tabela com ela mesma, e nesse caso as versões das tabelas precisam receber nomes diferentes.

Álgebra relacional - Resumo

<i>Símbolo</i>	<i>Operação</i>	<i>Sintaxe</i>	<i>Tipo</i>
σ	Seleção / Restrição	$\sigma_{\text{condição}} (\text{Relação})$	Primitiva
π	Projeção	$\pi_{\text{expressões}} (\text{Relação})$	Primitiva
\cup	União	$\text{Relação1} \cup \text{Relação2}$	Primitiva
\cap	Intersecção	$\text{Relação1} \cap \text{Relação2}$	Adicional
-	Diferença de conjuntos	$\text{Relação1} - \text{Relação2}$	Primitiva
\times	Produto cartesiano	$\text{Relação1} \times \text{Relação2}$	Primitiva
$ x $	Junção	$\text{Relação1} x \text{Relação2}$	Adicional
\div	Divisão	$\text{Relação1} \div \text{Relação2}$	Adicional
ρ	Renomeação	$\rho_{\text{nome}} (\text{Relação})$	Primitiva
\leftarrow	Atribuição	$\text{variável} \leftarrow \text{Relação}$	Adicional

Fonte: MACORATTI,2021

*Ready! We can continue
with SQL advanced
resources !*

Referências bibliográficas

Neto, Olibário, 2020. Álgebra Relacional em Bancos de Dados - Operações Unárias (Seleção, Projeção e Renomeação). Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=E-tIwv8jDhE>>. Acesso em: 24 out. 2021.

Borges, Vanessa, 2021. Linguagens relacionais - Álgebra relacional. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=e39T5H8gwRY>>. Acesso em: 24 out. 2021.

Macoratti, José Carlos. SQL - Álgebra Relacional - Operações Fundamentais - Conceitos básicos. Disponível em:
<http://www.macoratti.net/13/06/sql_arcb.htm>. Acesso em: 24 out. 2021.