

# T04: Álgebra Relacional



A Álgebra Relacional é uma linguagem de consulta procedural amplamente usada que recebe relações como *input* e fornece ocorrências de relações como *output*.

Seleção

Projeção

Produto Cartesiano

Renomeação

União

Diferença de Conjuntos

Interseção

Join Natural

Divisão

Dicas

Extensão de Operações

Funções de Agregação

Outer Join

## Seleção



A operação **SELECT** é usada para selecionar um subconjunto dos tuplos de acordo com uma determinada condição de seleção.

$$\sigma_p(r)$$

- $p$ : predicado de seleção;
- $r$ : relação alvo.

## Projeção



A operação **PROJECT** elimina todos os atributos da relação de entrada, exceto aqueles mencionados na lista de projeções. **Esta operação não retorna elementos duplicados.**

$$\Pi_{k_1, \dots, k_n}(r)$$

- $k_i$ : atributos da relação  $r$ ;
- $r$ : relação alvo.

## Produto Cartesiano



A operação **x** é utilizada para juntar tuplos de duas relações.

$$r \times s$$

- $r$ : relação;
- $s$ : relação;

**r**

<u>A</u>	B
a	1
b	2

**s**

<u>A</u>	C	D	E
a	10	a	
b	10	a	
b	20	b	
y	10	b	

**r x s**

Aa A	B B	C C	D D	E E
a	1	a	10	a
a	1	b	10	a
a	1	b	20	b
a	1	y	10	b
b	2	a	10	a
b	2	b	10	a
b	2	b	20	b
b	2	y	10	b

## Renomeação



A operação **RENAME** renomeia um atributo.

$$\rho_x(E)$$

- $x$ : *alias* do resultado de  $E$ ;
- $E$ : expressão de álgebra relacional.

## União



A operação **UNION** resulta numa relação que inclui todos os tuplos que estão em ambas as relações.

$$A \cup B$$

- $A$ : relação;
- $B$ : relação;
- $A$  e  $B$  têm de ter a mesma aridade (i.e. número de atributos);
- Os domínios dos atributos têm de ser compatíveis;
- $A$  e  $B$  têm de ter a mesma aridade (i.e. número de atributos);

- Os domínios dos atributos têm de ser compatíveis;
- Os tuplos duplicados são automaticamente removidos.

## Diferença de Conjuntos



A operação `-` resulta numa relação que inclui todos os tuplos da relação à esquerda que não estão na relação à direita.

$$A - B$$

- $A$ : relação;
- $B$ : relação;
- $A$  e  $B$  têm de ter a mesma aridade (i.e. número de atributos);
- Os domínios dos atributos têm de ser compatíveis;

## Interseção



A operação `INTERSECT` resulta numa relação onde os tuplos pertencem a  $A$  e  $B$  simultaneamente.

$$A \cap B$$

- $A$ : relação;
- $B$ : relação;
- $A$  e  $B$  têm de ter a mesma aridade (i.e. número de atributos);
- Os domínios dos atributos têm de ser compatíveis;

## Join Natural



A operação `NATURAL JOIN` é, no fundo, a operação `x` seguida da operação `SELECT`.

$$A \bowtie B$$

- A operação  $\bowtie$  faz um *join* em colunas que existam em ambas as tabelas.
- **Regras:**
  - As tabelas associadas têm um ou mais pares de colunas com nome idêntico:
    - As colunas têm de ter o mesmo domínio.

## Divisão



A operação **DIVISION** entre  $R$  (com atributo A) e  $S$  (com atributos A e B) resulta numa relação com todos os valores de A em  $R$  que estão associados com os valores de B tanto em  $R$  como em  $S$ .

## Dicas

- **OU** :  $\cup$
- **E** :  $\cap$
- **ISTO MAS NÃO AQUILO** :  $-$
- **PARA TODOS** :  $\div$

## Extensão de Operações

### Funções de Agregação

- Aceita como *input* um conjunto de valores e retorna um único valor;
- Funções:
  - **AVG**
  - **MIN**
  - **MAX**
  - **SUM**
  - **COUNT**

$$G_1, \dots, G_n \mathcal{G}_{F_1(A_1), \dots, F_n(A_n)}(E)$$

- $G_i$ : lista de atributos a agrupar;
- $F_i$ : função de agregação;
- $A_i$ : atributo de  $E$ .

## Outer Join

- Utiliza valores *null*;
- Computa o *join* e depois retorna tuplos de uma relação que não tem qualquer equivalência na outra relação.
- Tipos:
  - **LEFT JOIN** :  $\triangleleft \bowtie$
  - **RIGHT JOIN** :  $\bowtie \triangleright$
  - **FULL JOIN** :  $\triangleleft \bowtie \triangleright$