

Sistemas de Banco de Dados

Fundamentos em Bancos de Dados Relacionais

Wladimir Cardoso Brandão

www.wladimirbrandao.com

Material distribuído sob licença CC BY-NC-ND 4.0

Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International



ÁLGEBRA RELACIONAL II



PROJEÇÃO GENERALIZADA → estende operação de projeção permitindo que funções sejam incluídas na lista de atributos para projeção

$$\pi_{funcoes}(R)$$

Funções envolvem operações aritméticas e valores constantes

Exemplo:

$$A \leftarrow \pi_{CPF, Nome + ' ' + Sobrenome, Salario * 1.1}(PROFESSOR)$$

$$B \leftarrow \rho_{CPF, NomeCompleto, Bonus}(A)$$



JUNÇÃO INTERNA (INNER JOIN) → operação de junção convencional (JOIN)

Exemplo → *PROFESSOR* ⋈ *Departamento* = *Numero* *DEPARTAMENTO*

PROFESSOR

<u>CPF</u>	Nome	Sexo	Salario	Departamento
12345678900	Roberto	M	1200.00	1
12345678901	Manuela	F	2700.00	3

DEPARTAMENTO

<u>Numero</u>	Nome
1	Administrativo
2	Comercial
3	Tecnologia

Resultado:

CPF	Nome	Sexo	Salario	Departamento	Numero	Nome
12345678900	Roberto	M	1200.00	1	1	Administrativo
12345678901	Manuela	F	2700.00	3	3	Tecnologia



JUNÇÃO EXTERNA (OUTER JOIN) → a "relação externa" participa com tuplas não correspondentes da junção interna

Exemplo → *PROFESSOR* ⋈_{Departamento = Numero} *DEPARTAMENTO*

PROFESSOR

<u>CPF</u>	Nome	Sexo	Salario	Departamento
12345678900	Roberto	M	1200.00	1
12345678901	Manuela	F	2700.00	3

DEPARTAMENTO

<u>Numero</u>	Nome
1	Administrativo
2	Comercial
3	Tecnologia

Resultado:

CPF	Nome	Sexo	Salario	Departamento	Numero	Nome
12345678900	Roberto	M	1200.00	1	1	Administrativo
12345678901	Manuela	F	2700.00	3	3	Tecnologia
					2	Comercial



JUNÇÃO EXTERNA À ESQUERDA (LEFT OUTER JOIN) → junção externa em que a "relação externa" é a da esquerda

$PROFESSOR \bowtie_{Departamento = Numero} DEPARTAMENTO$

JUNÇÃO EXTERNA À DIREITA (RIGHT OUTER JOIN) → junção externa em que a "relação externa" é a da direita

$PROFESSOR \bowtie_{Departamento = Numero} DEPARTAMENTO$

JUNÇÃO EXTERNA COMPLETA (FULL OUTER JOIN) → junção externa em que ambas as relações são "externas"

$PROFESSOR \bowtie_{Departamento = Numero} DEPARTAMENTO$



Operações da teoria dos conjuntos usadas para **mesclar elementos de dois conjuntos**, através de operações binárias

- ▶ **UNIÃO** → adiciona todas as tuplas de ambas as relações
- ▶ **INTERSEÇÃO** → adiciona as tuplas comuns entre as relações
- ▶ **DIFERENÇA** → adiciona as tuplas da primeira relação que não pertencem à segunda relação

Relações devem ser compatíveis, possuindo o mesmo número de atributos alinhados de acordo com o domínio de dados

Tuplas duplicadas são eliminadas da relação resultante

Nomes dos atributos da primeira relação são mantidos na relação resultante



$$R_1 \cup R_2$$

- ▶ OPERADOR \rightarrow UNIR (\cup)
- ▶ FUNÇÃO \rightarrow unir tuplas de duas relações
- ▶ Operação **comutativa**

$$R_1 \cup R_2 = R_2 \cup R_1$$

Exemplo \rightarrow *PROFESSOR* \cup *ALUNO*

PROFESSOR

Nome	Depto
Roberto Machado	1
Manuela Costa	3

ALUNO

Nome	Departamento
Roberto Machado	2
Manuela Costa	3

UNIÃO

Nome	Depto
Roberto Machado	1
Manuela Costa	3
Roberto Machado	2



$$R_1 \cap R_2$$

- ▶ OPERADOR \rightarrow INTERSECCIONAR (\cap)
- ▶ FUNÇÃO \rightarrow selecionar tuplas comuns nas duas relações
- ▶ Operação **comutativa**

$$R_1 \cap R_2 = R_2 \cap R_1$$

Exemplo \rightarrow *PROFESSOR* \cap *ALUNO*

PROFESSOR

Nome	Depto
Roberto Machado	1
Manuela Costa	3

ALUNO

Nome	Departamento
Roberto Machado	2
Manuela Costa	3

INTERSEÇÃO

Nome	Depto
Manuela Costa	3



$$R_1 - R_2$$

- ▶ OPERADOR → MENOS (−)
- ▶ FUNÇÃO → selecionar tuplas da primeira relação não contidas na segunda
- ▶ Operação não comutativa

$$R_1 - R_2 \neq R_2 - R_1$$

Exemplo → *PROFESSOR* – *ALUNO*

PROFESSOR

Nome	Depto
Roberto Machado	1
Manuela Costa	3

ALUNO

Nome	Departamento
Roberto Machado	2
Manuela Costa	3

DIFERENÇA

Nome	Depto
Roberto Machado	1



$$R_1 \div R_2$$

- ▶ OPERADOR \rightarrow DIVIDIR (\div)
- ▶ FUNÇÃO \rightarrow **extrair** subconjunto de tuplas de R_1 presente em R_2
- ▶ Relação resultante possui os atributos de R_1 não presentes em R_2
- ▶ Relação resultante possui as tuplas de R_1 que contêm as tuplas de R_2
- ▶ Operação **não comutativa**

$$R_1 \div R_2 \neq R_2 \div R_1$$



Exemplo → $CARGA \div EXATAS$

Encontrar os professores que possuem cargas horárias em todos os cursos da área de ciências exatas

CARGA

Professor	Curso
Felipe	Administração
Max	Administração
Felipe	Computação
Max	Computação
Teldo	Computação
Luiz	Engenharia
Max	Engenharia

EXATAS

Curso
Computação
Engenharia

DIVISÃO

Professor
Max



- [1] Elmasri, Ramez; Navathe, Sham. *Fundamentals of Database Systems*. 7ed. Pearson, 2016.
- [2] Silberschatz, Abraham; Korth, Henry F.; Sudarshan, S. *Database System Concepts*. 6ed. McGraw-Hill, 2011.
- [3] Date, Christopher J. *An Introduction to Database Systems*. 8ed. Pearson, 2004.