

Programação e Administração de BD

Aula 1.6 - Álgebra Relacional

Dr. Bruno Neiva Moreno
bruno.moreno@ifrn.edu.br





Definição

- As operações da Álgebra Relacional podem ser divididas em duas categorias:
 - Operações do Modelo Relacional:
 - Seleção
 - Projeção
 - Rebatismo / Renomeio
 - Junção
 - Todas essas operações em conjunto
 - Operações da Teoria de Conjuntos:
 - União
 - Interseção
 - Diferença de Conjuntos
 - Produto Cartesiano



Definição

- As operações da Álgebra Relacional podem ser divididas em duas categorias:
 - Operações do Modelo Relacional:
 - **Seleção** → **AULA 1.5!**
 - **Projeção** → **AULA 1.5!**
 - **Rebatismo / Renomeio** → **AULA 1.5!**
 - Junção
 - Todas essas operações em conjunto
 - Operações da Teoria de Conjuntos:
 - União
 - Interseção
 - Diferença de Conjuntos
 - Produto Cartesiano



Definição

- As operações da Álgebra Relacional podem ser divididas em duas categorias:
 - Operações do Modelo Relacional:
 - Seleção
 - Projeção
 - Rebatismo / Renomeio
 - Junção
 - Todas essas operações em conjunto
 - Operações da Teoria de Conjuntos:
 - **União** → **AULA DE HOJE!**
 - **Interseção** → **AULA DE HOJE!**
 - **Diferença de Conjuntos** → **AULA DE HOJE!**
 - **Produto Cartesiano** → **AULA DE HOJE!**



União

- Recupera todas as tuplas das relações envolvidas
 - Não considera tuplas repetidas.
- Requer que as duas relações fornecidas tenham o mesmo esquema
 - As relações devem ter o mesmo grau e atributos com mesmo domínio
- Resulta em uma nova relação, com o mesmo esquema, cujo conjunto de linhas é a união dos conjuntos de linhas das relações dadas como argumento
- A operação a seguir retorna a união das tuplas das duas relações R e S:
 - $R \cup S$



R U S

R

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1

S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	1
1	2	3



R U S

R

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1

S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	1
1	2	3

R U S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1
1	1	1
1	2	1
1	2	3



R U S

R

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1

S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	1
1	2	3

R U S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1
1	1	1
1	2	1
1	2	3



R U S

R

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1

S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	1
1	2	3

R U S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1
1	1	1
1	2	1
1	2	3



R U S

R

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1

S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	1
1	2	3

R U S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1
1	2	1
1	2	3



União (Exemplo Prático)

- Recupere todos os CPFs dos funcionários lotados no departamento 1 e todos os CPFs daqueles que gerenciam diretamente um departamento qualquer:

FUNCIONARIO

Nome	<u>CPF</u>	Sexo	Salário	#CPF_Gerente	#DNr
João	1	M	2000	NULL	1
Maria	2	F	1000	1	1
José	3	M	1000	1	1
Manoel	4	M	2000	NULL	2
Luiza	5	F	1000	4	2



União (Exemplo Prático)

- Recupere todos os CPFs dos funcionários lotados no departamento 1 e todos os CPFs daqueles que gerenciam diretamente um departamento qualquer:
 - $\text{FUNCS_DEPT1} \leftarrow \sigma_{\text{DNO}=1}(\text{FUNCIONARIO})$
 - $\text{GERENTES} \leftarrow \sigma_{\text{CPF_GERENTE}=\text{NULL}}(\text{FUNCIONARIO})$

FUNCS_DEPT1

Nome	<u>CPF</u>	Sexo	Salário	#CPF_Gerente	#DNr
João	1	M	2000	NULL	1
Maria	2	F	1000	1	1
José	3	M	1000	1	1

GERENTES

Nome	<u>CPF</u>	Sexo	Salário	#CPF_Gerente	#DNr
João	1	M	2000	NULL	1
Manoel	4	M	2000	NULL	2



União (Exemplo Prático)

- Recupere todos os CPFs dos funcionários lotados no departamento 1 e todos os CPFs daqueles que gerenciam diretamente um departamento qualquer:
 - $CPF_FUNCS_DEPT1 \leftarrow \pi_{CPF}(FUNCS_DEPT1)$
 - $CPF_GERENTES \leftarrow \pi_{CPF}(GERENTES)$

CPF_FUNCS_DEPT1

<u>CPF</u>
1
2
3

CPF_GERENTES

<u>CPF</u>
1
4



União (Exemplo Prático)

- Recupere todos os CPFs dos funcionários lotados no departamento 1 e todos os CPFs daqueles que gerenciam diretamente um departamento qualquer:
 - $\text{RESULTADO} \leftarrow \text{CPF_FUNCS_DEPT1} \cup \text{CPF_GERENTES}$

RESULTADO

<u>CPF</u>
1
2
3
4



Interseção

- Indicado por $R \cap S$
- A relação resultante da interseção de duas relações resulta nas tuplas que estão presentes em ambas as relações:

R

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1

S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	1
13	1	1



Interseção

- Indicado por $R \cap S$
- A relação resultante da interseção de duas relações resulta nas tuplas que estão presentes em ambas as relações:

R

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1

S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	1
13	1	1

$R \cap S$

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1



Diferença de Conjuntos

- Indicado por $R - S$
- Inclui todas as tuplas que estão em R mas não estão em S
- Requer que as relações fornecidas como argumento tenham mesmo esquema

R

X	Y	Z
1	1	1
1	2	2
2	2	3
3	1	1

S

X	Y	Z
1	1	1
1	2	1
13	1	1

R - S

X	Y	Z
1	2	2
2	2	3



Produto Cartesiano

- Esta operação é conhecida como CROSS PRODUCT (produto cruzado) ou CROSS JOIN (junção cruzada)
- É representado por \times
- As relações envolvidas não precisam ser compatíveis
- O resultado do produto cartesiano $R(A_1, A_2, \dots, A_n) \times S(B_1, B_2, \dots, B_m)$ é uma relação Q de grau $n + m$: $Q(A_1, A_2, \dots, A_n, B_1, B_2, \dots, B_m)$, nessa ordem.



Produto Cartesiano

- O total de colunas resultante do produto cartesiano é igual a soma dos atributos das relações envolvidas;
- O total de tuplas resultante do produto cartesiano é igual à multiplicação do número de tuplas das relações envolvidas.

R

A	B	C
1	2	3
4	5	6
7	8	9

S

X	Y
10	11
12	13



Produto Cartesiano

- O total de colunas resultante do produto cartesiano é igual a soma dos atributos das relações envolvidas;
- O total de tuplas resultante do produto cartesiano é igual à multiplicação do número de tuplas das relações envolvidas.

R

A	B	C
1	2	3
4	5	6
7	8	9

S

X	Y
10	11
12	13

R × S

A	B	C	X	Y
1	2	3	10	11
1	2	3	12	13
4	5	6	10	11
4	5	6	12	13
7	8	9	10	11
7	8	9	12	13



Produto Cartesiano (Exemplo Prático)

- Recupere uma lista com nomes de dependentes de cada funcionári**A**, considerando o nome da própria funcionári**A**
- Para isso, considere os esquemas a seguir:
 - FUNCIONARIO(Nome, CPF, Sexo, Salário, #Gerente_CPF)
 - DEPENDENTE(#F_CPF, Nome_DEP, Sexo)



Produto Cartesiano (Exemplo Prático)

- Recupere uma lista com nomes de dependentes de cada funcionária **A**, considerando o nome da própria funcionária **A**
- Para isso, considere os esquemas a seguir:
 - FUNCIONARIO(Nome, CPF, Sexo, Salário, #Gerente_CPF)
 - DEPENDENTE(#F_CPF, Nome_DEP, Sexo)
- Operações:
 - FUNCIONARIAS $\leftarrow \sigma_{\text{sexo}='F'}(\text{FUNCIONARIO})$
 - NOME_CPF_FUNC $\leftarrow \pi_{\text{NOME,CPF}}(\text{FUNCIONARIAS})$
 - DEP_FUNC $\leftarrow \text{NOME_CPF_FUNC} \times \text{DEPENDENTE}$
 - DEP_REAIS $\leftarrow \sigma_{\text{CPF}=F_CPF}(\text{DEP_FUNC})$
 - RESULTADO $\leftarrow \pi_{\text{NOME,NOME_DEP}}(\text{DEP_REAIS})$



Exercício

- Considere o esquema a seguir:

DISCIPLINA

CODIGO	SALA	CPF_PROF	NIVEL
INF10	1	15	GR
INF11	2	11	GR
INF12	3	25	GR
INF13	4	15	PG

PROFESSOR

CPF_PROF	NOME	TITULACAO
15	André	Mestre
11	José	Doutor
25	Manoel	Doutor

- Elabore consultas em Álgebra Relacional que retorne o que se pede:
 - Os nomes dos professores que lecionam na sala 3
 - Os códigos das disciplinas ministradas pelo professor André
 - Os códigos das disciplinas ministradas pelos professores doutores da graduação (i.e. nível GR)