

Aula 013

Professores:

Geraldo Xexéo

Geraldo Zimbrão

Conteúdo:

Modelo Relacional: Álgebra
Relacional

Relembrando

➡ Relação : tabela

➡ Domínio

➡ conjunto de valores possíveis

➡ Tupla : linha

➡ número de tuplas: cardinalidade

➡ Atributo : coluna

➡ número de atributos: grau

➡ Chave: atributos que identificam a linha

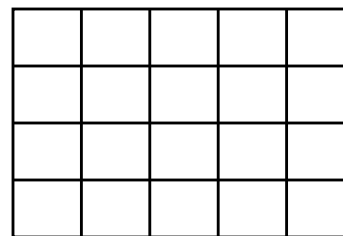
Para que servem bancos de dados?

- ➡ Um banco de dados tem como objetivo guardar dados para que sejam posteriormente consultados
- ➡ Existem várias linguagens de consulta
- ➡ A álgebra relacional é uma linguagem de consulta formal (teórica)

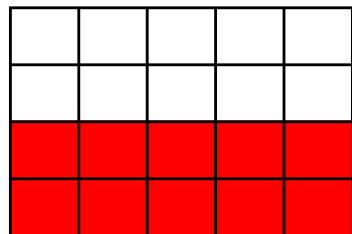
Álgebra Relacional

- ➡ Fornece um conjunto de operadores que permitam, a partir de tabelas, obter uma tabela com os dados desejados pelo usuário
- ➡ Operações da Teoria dos Conjuntos
 - ➡ União, Interseção, Diferença, Produto
- ➡ Operações Relacionais
 - ➡ Seleção, Projeção, Divisão, Junção
- ➡ Programação
 - ➡ Atribuição ou Renomear

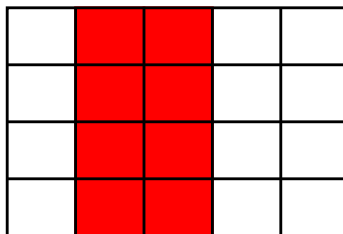
Álgebra Relacional



Restrição ou Seleção



Projeção



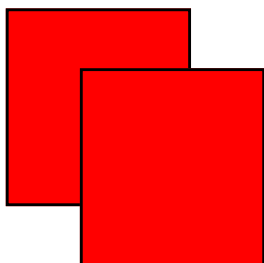
Produto

a
b
c

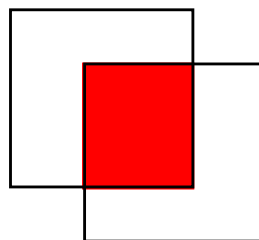
x
y

a x
a y
b x
b y
c x
c y

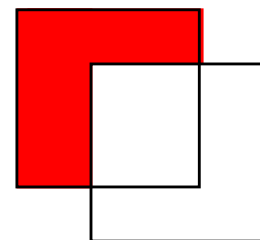
União



Interseção



Diferença



Divisão

Junção (Natural)

a1 b1
a2 b2
a3 b3

b1 c1
b2 c2
b3 c3

a1 b1 c1
a2 b2 c2
a3 b3 c3

a x
a y
a z
b x
c y

x
z

a

Partes-Fornecedores

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro
3	Branco	30	Rio de Janeiro
4	Carlos	20	São Paulo
5	Aline	30	Belo Horizonte

Chaves Primárias:
 NUMF
 NUMP
 NUMPR

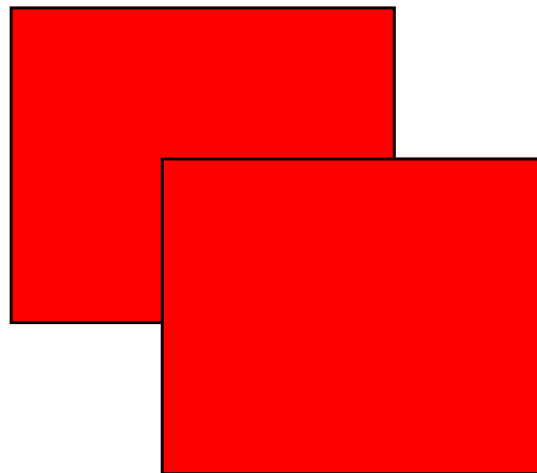
PROJETOS		
NUMPR	NOMEJR	CIDADE
1	Ordenador	Rio de Janeiro
2	Vídeo	Porto Alegre
3	Teclado	Belo Horizonte
4	Console	Belo Horizonte
5	Disco	São Paulo
6	Telefone	Niterói
7	Fita	São Paulo

PARTES				
NUMP	NOME P	COR	PESO	CIDADE
1	Caixa	Vermelha	12	São Paulo
2	Parafuso	Verde	17	Rio de Janeiro
3	Parafuso	Azul	17	Porto Alegre
4	Parafuso	Vermelha	14	São Paulo
5	Arruela	Azul	12	Rio de Janeiro
6	Alavanca	Vermelha	19	São Paulo

PEDIDOS			
NUMF	NUMP	NUMPR	QUANTIDADE
1	1	1	200
1	1	4	300
2	3	1	400
2	3	2	500
2	3	3	600
2	3	4	100
2	3	5	600
2	3	6	500
2	3	7	300
2	5	2	400
3	3	1	500
3	4	2	400
4	6	3	600
4	6	7	300
5	2	2	100
5	5	7	700
5	6	2	500
5	1	7	200
5	3	2	300
5	4	4	400
5	5	4	100
5	6	4	500

União

➡ Retorna uma relação consistindo das tuplas aparecendo em quaisquer das relações especificadas



União: Notação

➡ Notação: A UNION B

➡ Notação: A \cup B

União: Exemplo

➡ FORNECEDORESA UNION FORNECEDORES B

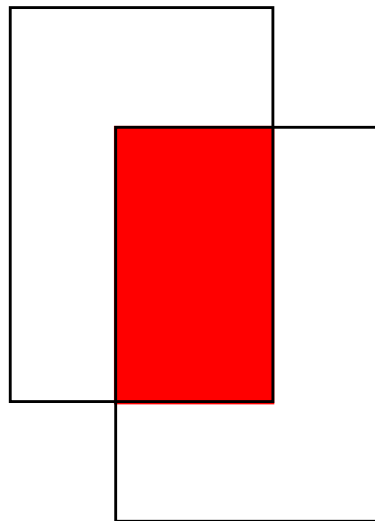
FORNECEDORESA			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro
5	Aline	30	Belo Horizonte

FORNECEDORES B			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
3	Branco	30	Rio de Janeiro
4	Carlos	20	São Paulo
5	Aline	30	Belo Horizonte

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro
3	Branco	30	Rio de Janeiro
4	Carlos	20	São Paulo
5	Aline	30	Belo Horizonte

Interseção

➡ Retorna uma relação consistindo de todas as tuplas que aparecem em duas relações especificadas



Interseção : Notação

➡ Notação: A INTERSECTION B

➡ Notação: A \cap B

Interseção: Exemplo

➡ FORNECEDORES A INTERSECT FORNECEDORES B

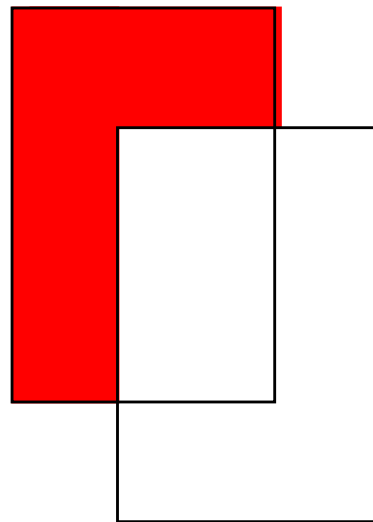
FORNECEDORES A			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro
5	Aline	30	Belo Horizonte

FORNECEDORES B			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
3	Branco	30	Rio de Janeiro
4	Carlos	20	São Paulo
5	Aline	30	Belo Horizonte

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
5	Aline	30	Belo Horizonte

Diferença

➡ Retorna uma relação consistindo das tuplas que aparecem na primeira relação especificada e não aparecem na segunda relação



Diferença : Notação

➡ Notação: A MINUS B

➡ Notação: A - B

Diferença : Exemplo

➡ FORNECEDORESA MINUS FORNECEDORES

FORNECEDORESA			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro
5	Aline	30	Belo Horizonte

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
3	Branco	30	Rio de Janeiro
4	Carlos	20	São Paulo
5	Aline	30	Belo Horizonte

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro

Produto

➡ Retorna uma relação consistindo em todas as possíveis tuplas que podem ser formadas combinando duas tuplas, uma de cada uma das relações especificadas

a
b
c

x
y

a x
a y
b x
b y
c x
c y

Produto : Notação

➡ Notação: A TIMES B

➡ Notação: A X B

Produto : Exemplo

➡ PESSOAS TIMES CIDADES

PESSOAS
NOME P
Selma
João
Branco
Carlos
Aline

CIDADE
NOME C
Rio de Janeiro
Porto Alegre
Niterói
São Paulo

PESSOAS X CIDADES	
NOME P	NOME C
Aline	Rio de Janeiro
Aline	Porto Alegre
Aline	Niterói
Aline	São Paulo
Branco	Rio de Janeiro
Branco	Porto Alegre
Branco	Niterói
Branco	São Paulo
Carlos	Rio de Janeiro
Carlos	Porto Alegre
Carlos	Niterói
Carlos	São Paulo
João	Rio de Janeiro
João	Porto Alegre
João	Niterói
João	São Paulo
Selma	Rio de Janeiro
Selma	Porto Alegre
Selma	Niterói
Selma	São Paulo

Seleção (ou Restrição)

➡ Retorna uma relação consistindo de um conjunto de tuplas de uma relação que satisfaz uma condição

Seleção : Notação

➡ Notação: A WHERE X op Y

➡ Notação: $\sigma_{x\theta y}A$

⇒ x e y são atributos do mesmo domínio (ou valores)

θ é um operador

Seleção : Exemplo 1

➡ FORNECEDORES WHERE CIDADE="Rio de Janeiro"

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro
3	Branco	30	Rio de Janeiro
4	Carlos	20	São Paulo
5	Aline	30	Belo Horizonte

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
2	João	10	Rio de Janeiro
3	Branco	30	Rio de Janeiro

Seleção : Exemplo 2

➡ PEDIDOS WHERE NUMF=NUMP

PEDIDOS			
NUMF	NUMP	NUMPR	QUANTIDADE
1	1	1	200
1	1	4	300
2	3	1	400
2	3	2	500
2	3	3	600
2	3	4	100
2	3	5	600
2	3	6	500
2	3	7	300
2	5	2	400
3	3	1	500
3	4	2	400
4	6	3	600
4	6	7	300
5	2	2	100
5	5	7	700
5	6	2	500
5	1	7	200
5	3	2	300
5	4	4	400
5	5	4	100
5	6	4	500

PEDIDOS			
NUMF	NUMP	NUMPR	QUANTIDADE
1	1	1	200
1	1	4	300
3	3	1	500
5	5	7	700
5	5	4	100

Seleção : Exemplo 3

➡ PEDIDOS WHERE QUANTIDADE>500

PEDIDOS			
NUMF	NUMP	NUMPR	QUANTIDADE
1	1	1	200
1	1	4	300
2	3	1	400
2	3	2	500
2	3	3	600
2	3	4	100
2	3	5	600
2	3	6	500
2	3	7	300
2	5	2	400
3	3	1	500
3	4	2	400
4	6	3	600
4	6	7	300
5	2	2	100
5	5	7	700
5	6	2	500
5	1	7	200
5	3	2	300
5	4	4	400
5	5	4	100
5	6	4	500

PEDIDOS			
NUMF	NUMP	NUMPR	QUANTIDADE
2	3	3	600
2	3	5	600
4	6	3	600
5	5	7	700

Projeção

➡ Retorna uma relação consistindo de um conjunto de tuplas que remanescem em uma relação depois que alguns atributos são eliminados

Projeção : Notação

➡ Notação: $A [X,Y,...,Z]$

➡ Notação: $\pi_{x,y,...,z} A$

⇒ $x,y,...,z$ são atributos da relação

Projeção : Exemplo

➡ FORNECEDORES [NOMEF,CIDADE]

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro
3	Branco	30	Rio de Janeiro
4	Carlos	20	São Paulo
5	Aline	30	Belo Horizonte

FORNECEDORES	
NOMEF	CIDADE
Selma	São Paulo
João	Rio de Janeiro
Branco	Rio de Janeiro
Carlos	São Paulo
Aline	Belo Horizonte

Junção (Natural)

➡ Retorna uma relação consistindo de todas as possíveis tuplas que são uma combinação de duas duplas, tal que as duas duplas que contribuem para a combinação possuem um valor comum nos atributos comum das duas relações

a1 b1
a2 b2
a3 b3

b1 c1
b2 c2
b3 c3

a1 b1 c1
a2 b2 c2
a3 b3 c3

Junção (Natural) : Notação

➡ A JOIN B

➡ $A \bowtie B$

Junção (Natural) : Exemplo 1



FORNECEDORES
JOIN PEDIDOS

PEDIDOS			
NUMF	NUMP	NUMPR	QUANTIDADE
1	1	1	200
1	1	4	300
2	3	1	400
2	3	2	500
2	3	3	600
2	3	4	100
2	3	5	600
2	3	6	500
2	3	7	300
2	5	2	400
3	3	1	500
3	4	2	400
4	6	3	600
4	6	7	300
5	2	2	100
5	5	7	700
5	6	2	500
5	1	7	200
5	3	2	300
5	4	4	400
5	5	4	100
5	6	4	500

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro
3	Branco	30	Rio de Janeiro
4	Carlos	20	São Paulo
5	Aline	30	Belo Horizonte

FORNECEDORES JOIN PEDIDOS						
NUMF	NUMP	NUMPR	QUANTIDADE	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	1	1	200	Selma	20	São Paulo
1	1	4	300	João	10	Rio de Janeiro
2	3	1	400	João	10	Rio de Janeiro
2	3	2	500	João	10	Rio de Janeiro
2	3	3	600	João	10	Rio de Janeiro
2	3	4	100	João	10	Rio de Janeiro
2	3	5	600	João	10	Rio de Janeiro
2	3	6	500	João	10	Rio de Janeiro
2	3	7	300	João	10	Rio de Janeiro
2	5	2	400	João	10	Rio de Janeiro
3	3	1	500	Branco	30	Rio de Janeiro
3	4	2	400	Branco	30	Rio de Janeiro
4	6	3	600	Carlos	20	São Paulo
4	6	7	300	Carlos	20	São Paulo
5	2	2	100	Aline	30	Belo Horizonte
5	5	7	700	Aline	30	Belo Horizonte
5	6	2	500	Aline	30	Belo Horizonte
5	1	7	200	Aline	30	Belo Horizonte
5	3	2	300	Aline	30	Belo Horizonte
5	4	4	400	Aline	30	Belo Horizonte
5	5	4	100	Aline	30	Belo Horizonte
5	6	4	500	Aline	30	Belo Horizonte

Junção (Natural) : Exemplo 2

➡ FORNECEDORES JOIN PARTES

FORNECEDORES			
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE
1	Selma	20	São Paulo
2	João	10	Rio de Janeiro
3	Branco	30	Rio de Janeiro
4	Carlos	20	São Paulo
5	Aline	30	Belo Horizonte

PARTES				
NUMP	NOMEP	COR	PESO	CIDADE
1	Caixa	Vermelha	12	São Paulo
2	Parafuso	Verde	17	Rio de Janeiro
3	Parafuso	Azul	17	Porto Alegre
4	Parafuso	Vermelha	14	São Paulo
5	Arruela	Azul	12	Rio de Janeiro
6	Alavanca	Vermelha	19	São Paulo

FORNECEDORES JOIN PARTES							
NUMF	NOMEF	STATUS	CIDADE	NUMP	NOMEP	COR	PESO
1	Selma	20	São Paulo	1	Caixa	Vermelha	12
1	Selma	20	São Paulo	4	Parafuso	Vermelha	14
1	Selma	20	São Paulo	6	Alavanca	Vermelha	19
2	João	10	Rio de Janeiro	2	Parafuso	Verde	17
3	Branco	30	Rio de Janeiro	2	Parafuso	Verde	17
2	João	10	Rio de Janeiro	5	Arruela	Azul	12
3	Branco	30	Rio de Janeiro	5	Arruela	Azul	12
4	Carlos	20	São Paulo	1	Caixa	Vermelha	12
4	Carlos	20	São Paulo	4	Parafuso	Vermelha	14
4	Carlos	20	São Paulo	6	Alavanca	Vermelha	19

Divisão

➡ Dadas duas relações,
 $A = \{X_1, X_2, \dots, X_N \mid Y_1, Y_2, \dots, Y_N\}$ e
 $B = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_N\}$, com atributos comuns
 Y_1, Y_2, \dots, Y_N . $A \div B$ é o conjunto de linhas com
todas as tuplas no esquema $\{X_1, X_2, \dots, X_N\}$ com
a propriedade de que esses valores se “casam”, na
relação A , com todas as linhas na relação B

Divisão

a x x
a y z
a z
b x
c y

÷ **x** **a**
 z

- ⇒ b e c não possuem todos os valores da segunda relação
- ⇒ z não faz diferença em a

Divisão : Notação

➡ A DIVIDEDBY B

➡ $A \div B$

Divisão : Exemplo

PARTES2				
NUMP	NOME P	COR	PESO	CIDADE
1	Caixa	Vermelha	12	São Paulo
1	Caixa	Vermelha	12	Rio de Janeiro
2	Parafuso	Azul	17	Porto Alegre
3	Parafuso	Vermelha	14	São Paulo
4	Parafuso	Vermelha	14	Rio de Janeiro
6	Alavanca	Vermelha	19	São Paulo

•
—
•

CIDADE
NOME C
Rio de Janeiro
São Paulo

PARTES2			
NUMP	NOME P	COR	PESO
1	Caixa	Vermelha	12
4	Parafuso	Vermelha	14

Renomear

➡ Troca o nome de atributos

➡ Simplifica a notação

Renomear: Notação

➡ R RENAME A AS ALFA, B AS BETA

Renomear: Exemplo

➡ PROJETOS RENAME NUMPR AS NUM, NOMEJR AS NOME

PROJETOS		
NUMPR	NOMEJR	CIDADE
1	Ordenador	Rio de Janeiro
2	Vídeo	Porto Alegre
3	Teclado	Belo Horizonte
4	Console	Belo Horizonte
5	Disco	São Paulo
6	Telefone	Niterói
7	Fita	São Paulo



PROJETOS		
NUM	NOME	CIDADE
1	Ordenador	Rio de Janeiro
2	Vídeo	Porto Alegre
3	Teclado	Belo Horizonte
4	Console	Belo Horizonte
5	Disco	São Paulo
6	Telefone	Niterói
7	Fita	São Paulo