



Fatec
Indaiatuba

MODELAGEM DE BANCO DE DADOS

Profº Me. Jones Artur Gonçalves



BANCO DE DADOS

OPERAÇÃO RELACIONAL E ÁLGEBRA RELACIONAL

OPERAÇÕES RELACIONAIS

A álgebra relacional é muito importante por diversos motivos.

Primeiro, ela oferece um alicerce formal para as operações do modelo relacional.

Segundo, e talvez mais importante, ela é usada como base para a implementação e otimização de consultas nos módulos de otimização e processamento de consultas, que são partes integrais dos sistemas de gerenciamento de banco de dados relacional (SGBDs).

Terceiro, alguns de seus conceitos são incorporados na linguagem de consulta padrão SQL para SGBDs.

OPERAÇÕES RELACIONAIS

A Álgebra Relacional define operadores para atuar nas tabelas (semelhante aos operadores $+$, $-$ etc. da álgebra que estamos acostumados) para chegar ao resultado desejado.

A forma de trabalho desta linguagem de consulta é a de pegar uma ou mais tabelas (conforme necessidade) como entrada de dados e produzirá uma nova tabela como resultado das operações.

OPERAÇÕES RELACIONAIS

Toda operação relacional opera (age) sobre um ou mais conjuntos de dados e fornece como resultado um novo conjunto.

OPERAÇÕES RELACIONAIS

Projeção

- Esta produz um subconjunto com apenas as colunas escolhidas na condição especificada, filtrando colunas os quais se coloca na operação **o nome das colunas desejadas** para a criação do novo conjunto.
- Indicada pela letra π (pi)
- Produz um conjunto onde há um elemento para cada elemento do conjunto de entrada, sendo que a estrutura dos membros do conjunto resultante é definida nos argumentos da operação.
- Pode ser entendida como uma operação que filtra as colunas de uma tabela.

funcionário

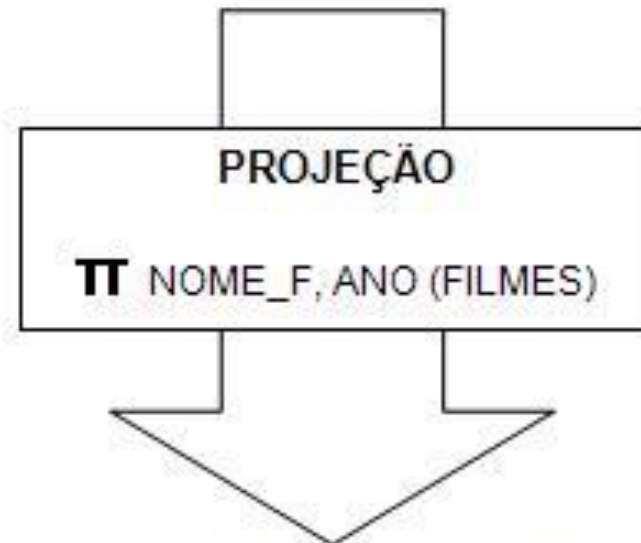
NrMatric	NmFunc	DtAdm	Sero	CdCargo	CdDepto
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2
1004	LUCIO TORRES	02/03/94	M	C2	D2
1034	ROBERTO PEREIRA	23/05/92	M	C3	D1
1021	JOSE NOGUEIRA	10/11/94	M	C3	D1
1029	RUTH DE SOUZA	05/01/92	F	C1	D3
1095	MARIA DA SILVA	03/09/92	F	C4	D1
1023	LUIZ DE ALMEIDA	12/01/93	M	C2	D2
1042	PEDRO PINHEIRO	29/07/94	M	C4	D1
1048	ANA SILVEIRA	01/06/93	F	C5	D1
1015	PAULO RODRIGUES	17/08/92	M	C2	D2

Projeção: NmFunc

funcionário'

NmFunc
JOAO SAMPAIO
LUCIO TORRES
ROBERTO PEREIRA
JOSE NOGUEIRA
RUTH DE SOUZA
MARIA DA SILVA
LUIZ DE ALMEIDA
PEDRO PINHEIRO
ANA SILVEIRA
PAULO RODRIGUES

#F	NOME_F	ANO
F1	Titanic	1997
F2	Conan	1984
F3	Harry Potter I	2001
F4	Duro de Matar 1	2000
F5	Uma mente Brilhante	2001
F6	Independence Day	1996



NOME_F	ANO
Titanic	1997
Conan	1984
Harry Potter I	2001
Duro de Matar 1	2000
Uma Mente Brilhante	2001
Independence Day	1996

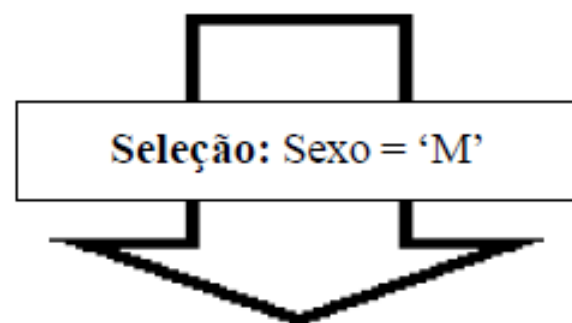
OPERAÇÕES RELACIONAIS

Seleção

- Indicada pela letra σ (sigma)
- Operação que para um conjunto inicial fornecido como argumento, produz um subconjunto estruturalmente idêntico, mas apenas com os elementos do conjunto original que atendem a uma determinada **condição** (também chamada de *predicado*).
- *Ou seja, produzindo um subconjunto apenas com os elementos especificados na condição.*
- É uma operação que **filtra as linhas** de uma tabela.

funcionário

<u>NrMatric</u>	<u>NmFunc</u>	<u>DtAdm</u>	<u>Sexo</u>	<u>CdCargo</u>	<u>CdDepto</u>
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2
1004	LUCIO TORRES	02/03/94	M	C2	D2
1034	ROBERTO PEREIRA	23/05/92	M	C3	D1
1021	JOSE NOGUEIRA	10/11/94	M	C3	D1
1029	RUTH DE SOUZA	05/01/92	F	C1	D3
1095	MARIA DA SILVA	03/09/92	F	C4	D1
1023	LUIZ DE ALMEIDA	12/01/93	M	C2	D2
1042	PEDRO PINHEIRO	29/07/94	M	C4	D1
1048	ANA SILVEIRA	01/06/93	F	C5	D1
1015	PAULO RODRIGUES	17/08/92	M	C2	D2



funcionário'

<u>NrMatric</u>	<u>NmFunc</u>	<u>DtAdm</u>	<u>Sexo</u>	<u>CdCargo</u>	<u>CdDepto</u>
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2
1004	LUCIO TORRES	02/03/94	M	C2	D2
1034	ROBERTO PEREIRA	23/05/92	M	C3	D1
1021	JOSE NOGUEIRA	10/11/94	M	C3	D1
1023	LUIZ DE ALMEIDA	12/01/93	M	C2	D2
1042	PEDRO PINHEIRO	29/07/94	M	C4	D1
1015	PAULO RODRIGUES	17/08/92	M	C2	D2

OPERAÇÕES RELACIONAIS

Combinação de duas operações

Primeiro será executada a seleção e depois a projeção.

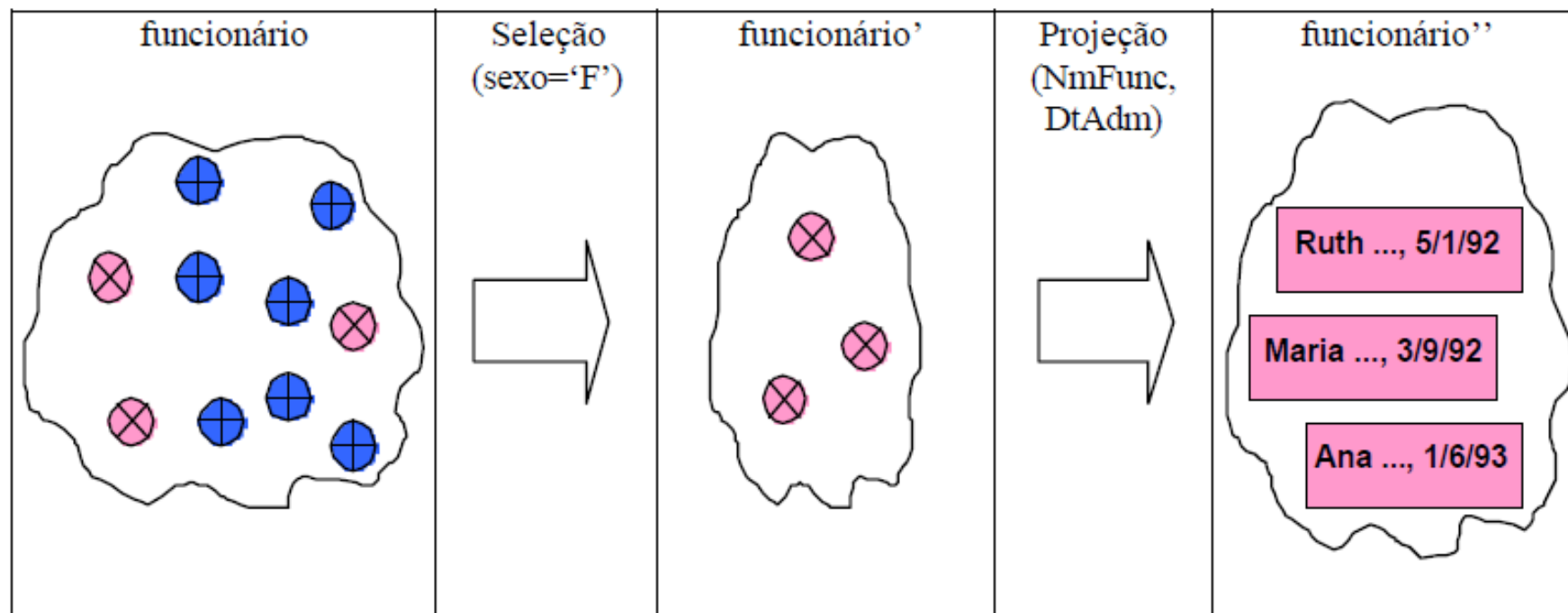
A álgebra relacional é uma ***linguagem procedural***, já que requer alguma definição quanto à ordem em que as operações serão realizadas.

OPERAÇÕES RELACIONAIS

π NmFunc, DtAdm (σ Sexo = 'F' (funcionário))

Seleção: σ (sigma)

Projeção: π (pi)



OPERAÇÕES RELACIONAIS

Produto Cartesiano

- Operação que permite a combinação de informações de duas relações quaisquer, assim a relação resultante conterá todas as tuplas da primeira relação relacionadas às da segunda relação. Seu símbolo é: \times
- Conjunto1 x Conjunto2: envolve dois conjuntos.
- O resultado do produto cartesiano de duas tabelas é uma terceira tabela contendo todas as combinações possíveis entre os elementos das tabelas originais.
- É uma operação que filtra **as linhas de uma tabela**.

funcionário

NrMatric	NmFunc	DtAdm	Sexo	CdCargo	CdDepto
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2
1004	LUCIO TORRES	02/03/94	M	C2	D2
1034	ROBERTO PEREIRA	23/05/92	M	C3	D1
1021	JOSE NOGUEIRA	10/11/94	M	C3	D1
1029	RUTH DE SOUZA	05/01/92	F	C1	D3
1095	MARIA DA SILVA	03/09/92	F	C4	D1
1023	LUIZ DE ALMEIDA	12/01/93	M	C2	D2
1042	PEDRO PINHEIRO	29/07/94	M	C4	D1
1048	ANA SILVEIRA	01/06/93	F	C5	D1
1015	PAULO RODRIGUES	17/08/92	M	C2	D2

cargo

CdCargo	NmCargo	VrSalário
C1	COZINHEIRA	350
C3	AUX. ESCRIT.	450
C7	VIGIA	400
C2	MECANICO	750
C5	GERENTE	2300
C4	ESCRITURARIO	600

Produto cartesiano: funcionário x cargo

funcionário_cargo

NrMatric	NmFunc	DtAdm	Sexo	CdCargo	CdDepto	CdCargo	NmCargo	VrSalario
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2	C1	COZINHEIRA	350
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2	C3	AUX. ESCRITÓRIO	450
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2	C7	VIGIA	400
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2	C2	MECANICO	750
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2	C5	GERENTE	2300
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2	C4	ESCRITURARIO	600
...
1021	JOSE NOGUEIRA	10/11/94	M	C3	D1	C1	COZINHEIRA	350
1021	JOSE NOGUEIRA	10/11/94	M	C3	D1	C3	AUX. ESCRITÓRIO	450
1021	JOSE NOGUEIRA	10/11/94	M	C3	D1	C7	VIGIA	400
...
1015	PAULO RODRIGUES	17/08/92	M	C2	D2	C4	ESCRITURARIO	600

OPERAÇÕES RELACIONAIS

No exemplo aplicamos as seguintes operações:

π NmFunc, DtAdm, VrSalário (σ funcionário.CdCargo = cargo.CdCargo (funcionário x cargo))

Agora aplicaremos uma restrição: precisamos dos dados apenas dos funcionários do sexo masculino:

π NmFunc, DtAdm, VrSalário (σ funcionário.CdCargo = cargo.CdCargo \wedge Sexo = 'M'(funcionário x cargo))

onde o símbolo \wedge presente no predicado representa o conectivo lógico “E”.

Seleção: σ (sigma)

Seleção: `funcionário.CdCargo = cargo.CdCargo`

funcionário cargo'

<u>NrMatric</u>	NmFunc	DtAdm	Sexo	<u>CdCargo</u>	<u>CdDepto</u>	CdCargo	NmCargo	VrSalario
1001	JOAO SAMPAIO	10/08/93	M	C2	D2	C2	MECANICO	750
1004	LUCIO TORRES	02/03/94	M	C2	D2	C2	MECANICO	750
1034	ROBERTO PEREIRA	23/05/92	M	C3	D1	C3	AUX. ESCRITÓRIO	450
1021	JOSE NOGUEIRA	10/11/94	M	C3	D1	C3	AUX. ESCRITÓRIO	450
1029	RUTH DE SOUZA	05/01/92	F	C1	D3	C1	COZINHEIRA	350
1095	MARIA DA SILVA	03/09/92	F	C4	D1	C4	ESCRITURARIO	600
1023	LUIZ DE ALMEIDA	12/01/93	M	C2	D2	C2	MECANICO	750
1042	PEDRO PINHEIRO	29/07/94	M	C4	D1	C4	ESCRITURARIO	600
1048	ANA SILVEIRA	01/06/93	F	C5	D1	C5	GERENTE	2300
1015	PAULO RODRIGUES	17/08/92	M	C2	D2	C2	MECANICO	750

Projeção: π (π)

Projeção: NmFunc, DtAdm, VrSalário

funcionário_cargo''

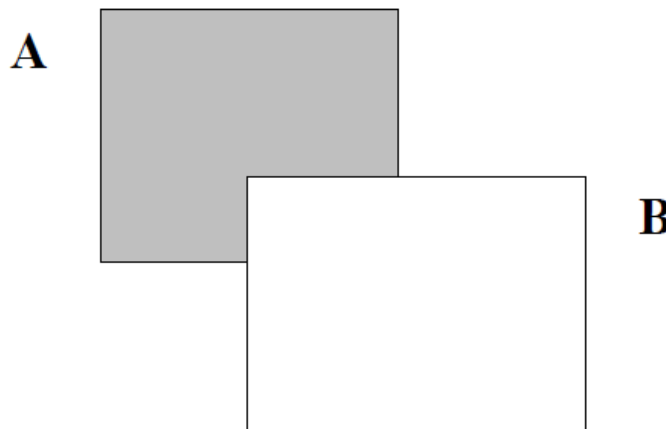
NmFunc	DtAdm	VrSalario
JOAO SAMPAIO	10/08/93	750
LUCIO TORRES	02/03/94	750
ROBERTO PEREIRA	23/05/92	450
JOSE NOGUEIRA	10/11/94	450
RUTH DE SOUZA	05/01/92	350
MARIA DA SILVA	03/09/92	600
LUIZ DE ALMEIDA	12/01/93	750
PEDRO PINHEIRO	29/07/94	600
ANA SILVEIRA	01/06/93	2300
PAULO RODRIGUES	17/08/92	750

OPERAÇÕES RELACIONAIS

Diferença : $A - B$

É uma operação primitiva que requer como operandos duas tabelas **união-compatíveis**, ou seja, **estruturalmente idênticas**.

O resultado é uma tabela que possui todas as linhas que existem na primeira tabela e não existem na segunda.



OPERAÇÕES RELACIONAIS

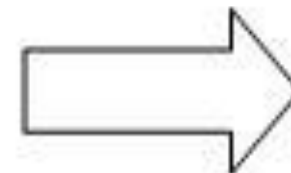
Divisão : $A \div B$

É uma operação, a qual resultará em uma tabela que conterá apenas os **elementos da primeira tabela** que se relacionem com todos os elementos da segunda tabela. Seu símbolo é: \div .

#C	#F
C1	F1
C1	F2
C1	F3
C1	F4
C1	F5
C1	F6
C2	F3
C2	F6
C3	F1
C3	F3
C3	F6
C4	F2
C4	F4
C5	F2
C6	F4
C6	F5
C6	F6

\div

#F
F1
F2
F3
F4
F5
F6

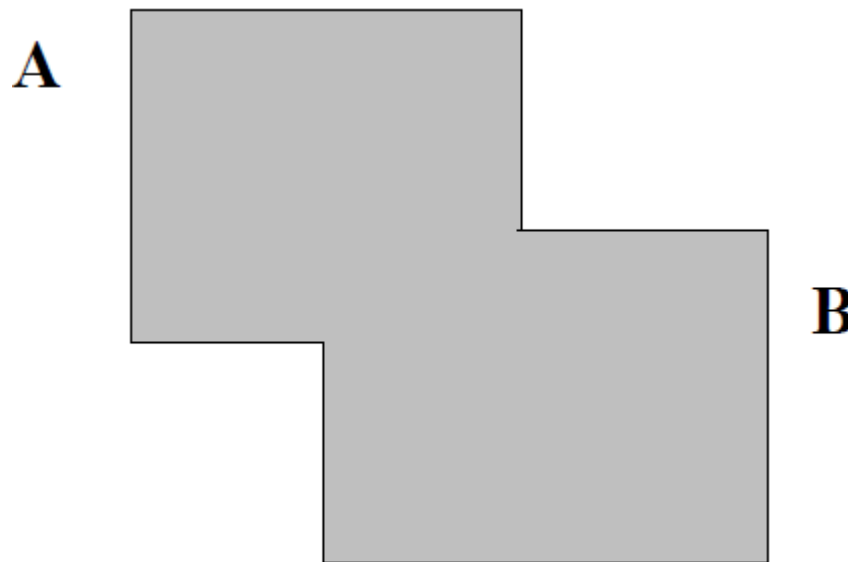


#C
C1

OPERAÇÕES RELACIONAIS

União: $A \cup B$

Esta operação primitiva requer como operandos tabelas **união-compatíveis**. Produz como resultado uma tabela que contém todas as linhas da primeira tabela seguidas de todas as linhas da segunda tabela.

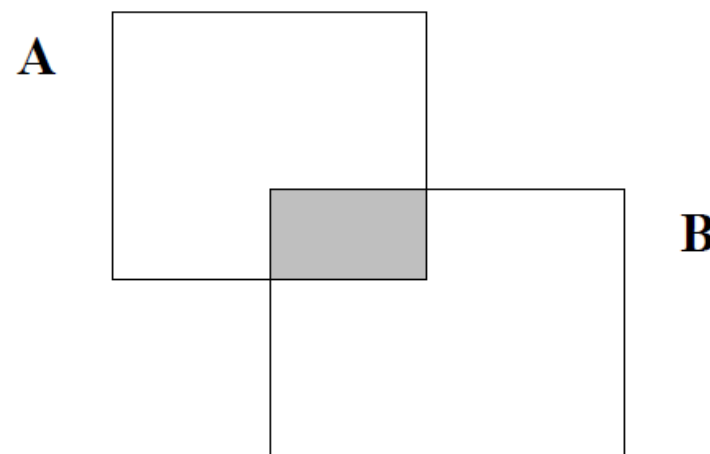


OPERAÇÕES RELACIONAIS

Intersecção: $A \cap B$

Esta é uma operação adicional que produz como resultado uma tabela que contém, sem repetições, todos os elementos que são comuns às duas tabelas fornecidas como operandos.

As tabelas devem ser **união-compatíveis**.



OPERAÇÕES RELACIONAIS

Junção: $A \bowtie B$

É uma operação que produz uma combinação entre as linhas de uma tabela com as linhas correspondentes de outra tabela (ou seja, tem como objetivo unir duas tabelas), as quais possuem um atributo em comum.

Este tipo de operação é muito utilizado quando tratamos de relacionamentos com chaves estrangeiras, em que é realizada uma seleção a partir dos atributos de um relacionamento sobre um produto cartesiano das tabelas:

$$A \bowtie B = \sigma_{A.chave1 = B.chave2} (A \times B)$$

OPERAÇÕES RELACIONAIS

Junção: A |X| B

Quando há uma repetição da dados, é possível resolver este problema utilizando a operação de Junção Natural (Natural Join), na qual obtemos o mesmo resultado, porém sem repetições.

Exemplo: É apresentado os nomes e as idades dos clientes que alugaram o filme de código “Conan”. Observa-se a repetição da cliente Sophia, pois esta realiza duas locações do mesmo filme. Para resolvermos este problema, pode-se utilizar a operação de Junção Natural (Natural Join).

NOME	IDADE
Artur	22
Gabriel	44
Sophia	56
Sophia	56

Natural Join
→

NOME	IDADE
Artur	22
Gabriel	44
Sophia	56

OPERAÇÕES RELACIONAIS

Renomeação: ρ <novo_nome> (A)

Geralmente representada pelo símbolo ρ (a letra grega *rho minúscula*), Esta operação redefine um nome para um relacionamento, muito utilizada em casos que contêm expressões relacionais grandes ou indicada para ser utilizada quando uma relação é usada mais do que uma vez para responder à consulta

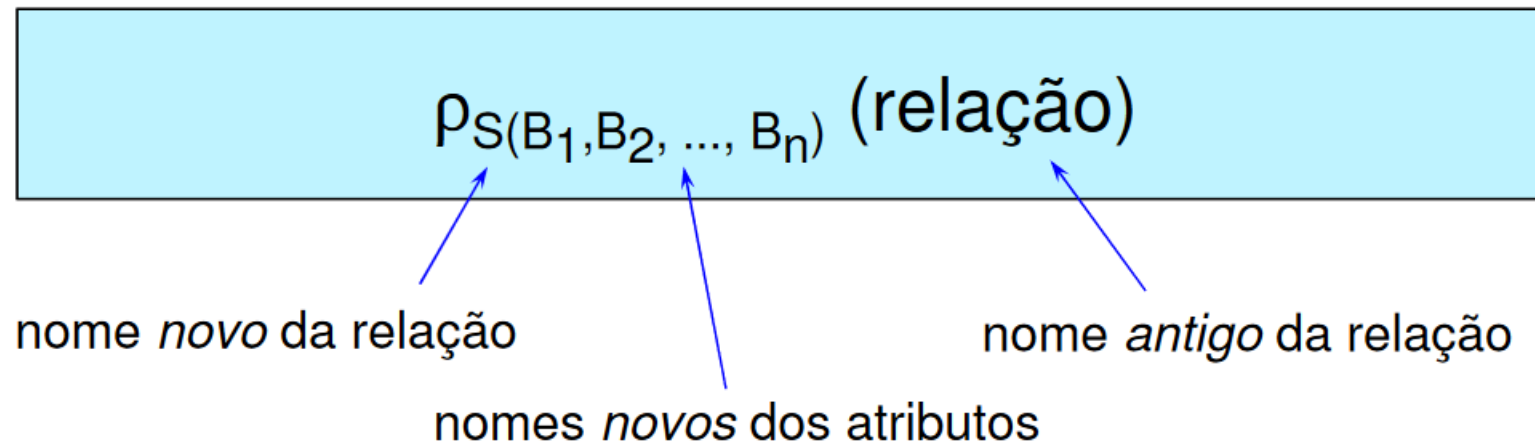
Dessa forma podemos realizar a divisão da expressão em duas ou mais sub-expressões para se obter o resultado esperado de forma mais simples.

OPERAÇÕES RELACIONAIS

Renomeação: ρ <novo_nome> (A)

Renomeia

- Nome da relação
- Nomes dos atributos da relação



OPERAÇÕES RELACIONAIS

Atribuição (Assignment) (A) < - - -

É uma operação utilizada para **atribuir a uma variável** um determinado relacionamento. Seu símbolo é: <---.

Exemplo:

$A \leftarrow (\pi \text{ nome, idade } (\sigma \text{ idade} = 22 (\text{Clientes})))$

BIBLIOGRAFIA

BÁSICA:

DATE, C. J. PROJETO DE BANCO DE DADOS E TEORIA RELACIONAL: FORMAS NORMAIS E TUDO O MAIS. SÃO PAULO: NOVATEC, 2015.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. SISTEMAS DE BANCO DE DADOS: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES. 7 ED. SÃO PAULO: PEARSON, 2019.

HEUSER, C. A. PROJETO DE BANCO DE DADOS. 6 ED. PORTO ALEGRE: BOOKMAN, 2010.



COMPLEMENTAR:

HARRINGTON, J. L. Projeto de Bancos de Dados Relacionais: Teoria e Prática. São Paulo: Campus, 2002.

MACHADO, F. N. R., Banco de dados: projeto e implementação. 2 ed. São Paulo: Érica, 2008.

NADEAU, Tom et al. Projeto e Modelagem de Banco de Dados. 5 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2013.

SILBERSCHATZ, Abraham; SUNDARSHAN, S.; KORTH, Henry F. Sistema de banco de dados. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2016.

Referências



O.K. TAKAI; I.C.ITALIANO; J.E. FERREIRA, INTRODUÇÃO A BANCO DE DADOS

OSVALDO KOTARO, APOSTILA, DCC-IME-USP – FEVEREIRO - 2005

MATTOSO, MARTA, INTRODUÇÃO À BANCO DE DADOS – AULA

BANCO DE DADOS BÁSICO, UNICAMP, CENTRO DE COMPUTAÇÃO, SLIDES.

BOGORNY VANIA, MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO, SLIDES.

WWW.JOINVILLE.UDESC.BR/PORTAL/PROFESSORES/MAIA/.../6___MODELO_ER.PPT DATA DE ACESSO: 01/07/2015

ABREU, FELIPE MACHADO; ABREU, MAURÍCIO – PROJETO DE BANCO DE DADOS – UMA VISÃO PRÁTICA - ED. ÉRICA – SÃO PAULO

HEUSER, CARLOS ALBERTO. PROJETO DE BANCO DE DADOS – UMA VISÃO PRÁTICA. PORTO ALEGRE: SAGRA LUZATTO, 2004.

KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S; SILBERSCHATZ, A. SISTEMA DE BANCO DE DADOS. 5A ED. EDITORA CAMPUS, 2006. - CAPÍTULO 6

REIS, FÁBIO. [HTTP://WWW.BOSONTREINAMENTOS.COM.BR/](http://www.bosontreinamentos.com.br/) DATA DE ACESSO: 03/03/2022

[HTTP://WWW.PROFTONINHO.COM/DOCS/MODELAGEM_AULA_6_ENTID_ASSOC.PDF](http://www.proftoninho.com/docs/modelagem_aula_6_entid_assoc.pdf) DATA DE ACESSO: 01/07/2015

[HTTPS://MATERIALPUBLIC.IMD.UFRN.BR/CURSO/DISCIPLINA/4/56/1/6](https://materialpublic.imd.ufrn.br/curso/disciplina/4/56/1/6) DATA DE ACESSO: 01/02/2023

[HTTPS://WWW.DEVMEDIA.COM.BR/ALGEBRA-RELACIONAL-TUTORIAL/2663](https://www.devmedia.com.br/algebra-relacional-tutorial/2663) DATA DE ACESSO: 01/02/2023

[HTTPS://COENS.DV.UTFPR.EDU.BR/WILL/WP-CONTENT/UPLOADS/2022/03/APOSTILA_ALGEBRA_RELACIONAL.PDF](https://coens.dv.utfpr.edu.br/will/wp-content/uploads/2022/03/Apostila_Algebra_Relacional.pdf)

ELMASRI, R.; NAVATHE S. B. SISTEMAS DE BANCO DE DADOS. 4 ED. EDITORA ADDISON-WESLEY. 2005. - CAPÍTULO 3

DAVENPORT, THOMAS H.; PRUSAK, LAURENCE. CONHECIMENTO EMPRESARIAL: COMO AS ORGANIZAÇÕES GERENCIAM O SEU CAPITAL INTELECTUAL. RIO DE JANEIRO: CAMPUS, 1998.

[HTTP://WWW.IME.UNICAMP.BR/~HILDETE/DADOS.PDF](http://www.ime.unicamp.br/~hildete/dados.pdf) ACESSO EM: 12 MAIO 2016.

GEHRKE, RAMAKRISHMAN. SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS. MCGRAWHILL, 3ª EDIÇÃO – SP, 2008

RAGHU, RAMAKRISHMAN, JOHANNES, GEHRKE. SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE BANCO DE DADOS. 3ª EDIÇÃO, MC GRAW HILL



OBRIGADO