

Banco de Dados – Ciência da Computação

Álgebra Relacional

Prof. Mariane Moreira

mariane.souza@unifal-mg.edu.br

Universidade Federal de Alfenas

Instituto de Ciências Exatas

Departamento de Ciência da Computação

Linguagem de Consulta

- É uma linguagem de banco de dados usada para *recuperar* (requisitar) informações em um banco de dados.
- *Procedurais*: o usuário **instrui** o sistema a realizar uma **sequência de operações** para calcular o resultado.
- *Não procedurais*: o usuário **descreve** as informações desejadas **sem** fornecer um **procedimento** específico para obtê-las.

Linguagem de Consulta

- Em geral, os SGBDs relacionais definem linguagens que incluem elementos **procedurais** e **não procedurais**.
- Exemplos:
- *Procedural*
 - Álgebra Relacional
 - “Uma expressão na álgebra relacional define uma execução sequencial de operadores”.
- *Não Procedural*
 - Cálculo Relacional (tupla e domínio)
 - SQL

Álgebra Relacional

- Linguagem *formal* e *procedural* que define um *conjunto de operadores* que usam **uma** ou **duas** relações como **entrada** e produzem **uma** nova relação como resultado.
- Seis operadores básicos
 - seleção: σ
 - projeção: Π
 - renomeação: ρ
 - união: \cup
 - diferença de conjuntos: $-$
 - produto cartesiano: \times

Específicas para banco de dados

Operações da teoria dos conjuntos

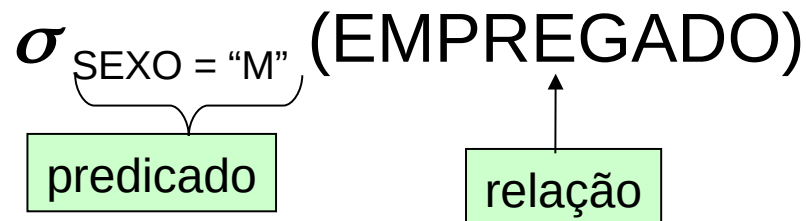
Álgebra Relacional - seleção

- Seleção
 - Operação usada para **selecionar tuplas** de uma relação.
 - Filtra as linhas de uma tabela.
- Notação: $\sigma_p(r)$, onde:
 - p é o **predicado** da seleção.
 - Condição que deve ser satisfeita para que uma determinada tupla apareça no resultado.
 - r é o **argumento**
 - Uma relação

Álgebra Relacional

Ex. operação de seleção

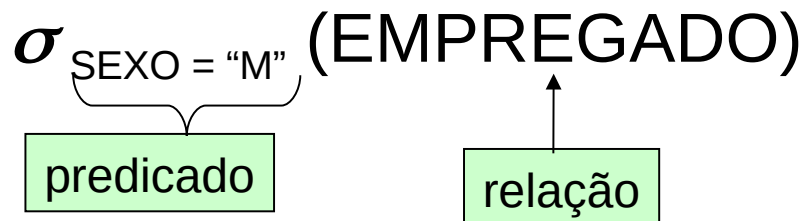
EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDEREÇO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1



Álgebra Relacional

Ex. operação de seleção

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	null	1



Álgebra Relacional - seleção

- Na seleção, podem ser utilizados *operadores matemáticos* na parte do **predicado**.
- Forma geral:
 - $\langle \text{atributo} \rangle \text{ op } \langle \text{constante} \rangle$
 - $\langle \text{atributo} \rangle \text{ op } \langle \text{atributo} \rangle$
 - $\text{op: } =, \neq, >, \geq, <, \leq$
 - Os termos ou cláusulas podem ser conectados por \wedge (and), \vee (or), \neg (not)

Álgebra Relacional

Ex. operação de seleção com uso de operadores

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	SSN	DATANASC	ENDereco	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

$\sigma_{\text{PNOME} = \text{"John"}} (\text{EMPREGADO})$

$\sigma_{\text{SALARIO} > 30000} (\text{EMPREGADO})$

$\sigma_{\text{SALARIO} < 10000 \wedge \text{SEXO} = \text{"F"}} (\text{EMPREGADO})$

$\sigma_{\text{PNOME} = \text{UNOME}} (\text{EMPREGADO})$

Álgebra Relacional - seleção

- O grau de uma relação r é o **número de atributos** da mesma.
- O **grau** da **relação resultante** de uma seleção é igual ao grau de r (*relação passada como argumento*).
- Logo, o **grau** do **resultado** de uma seleção é igual ao **número de atributos** da relação passada como **argumento** da seleção.

Ex: $\sigma_{\text{SEXO} = \text{"M"}}(\text{EMPREGADO})$

A relação resultante possui o mesmo grau da relação empregado.

Álgebra Relacional – exemplo de grau da relação resultante da seleção

EMPREGADO	PNOME	MINICIAL	UNOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
	John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
	Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
	Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
	Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
	Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
	Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
	Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
	James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

$\sigma_{\text{SEXO} = \text{"M"}}(\text{EMPREGADO})$

$\sigma_{\text{grau} = 10}$

PNOME	MINICIAL	UNOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	<i>null</i>	1

Álgebra Relacional – seleção

- A seleção é uma operação **comutativa**:

$$\sigma_{cond1}(\sigma_{cond2}(r)) = \sigma_{cond2}(\sigma_{cond1}(r))$$

- Exemplo:

$$\sigma_{SEXO = "M"}(\sigma_{SALARIO > 10000}(\text{EMPREGADO})) =$$

$$\sigma_{SALARIO > 10000}(\sigma_{SEXO = "M"}(\text{EMPREGADO}))$$

Álgebra Relacional - projeção

- Projeção

- Operação usada para reproduzir uma relação *omitindo atributos desnecessários* em um contexto.

- Notação:

$\Pi_{A_1, A_2, \dots, A_k}(r)$, onde:

- r é o argumento (uma **relação**)
 - A_1, A_2, \dots, A_k são nomes de **atributos** da relação r .
- O resultado é uma relação de **grau k** (com k colunas).

Álgebra Relacional

Ex. operação de projeção

EMPREGADO

PNAME	MINICIAL	UNOME	<u>SSN</u>	DATANASC	ENDERECO	SEXO	SALARIO	SUPERSSN	DNO
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss,Houston,TX	M	40000	888665555	5
Jennifer		Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry,Bellaire,TX	F	43000	888665555	4
Ramesh		Narayan	666884444	1962-09-15	975 FireOak,Humble,TX	M	38000	333445555	5

$\Pi_{PNAME,MINICIAL}(EMPREGADO)$

PNAME	MINICIAL
Franklin	T
Jennifer	
Ramesh	

Álgebra Relacional – composição de operações

- Podemos **combinar operações** em uma consulta da álgebra relacional.
 - Ex: Seleção e projeção.
- Ex: O **argumento** da **projeção** pode ser uma **expressão da álgebra relacional** que representa uma operação de **seleção**.
 - Conceito análogo a uma expressão aritmética.

$\Pi_{PNAME, MINICIAL}(\sigma_{SEXO = "M"}(EMPREGADO))$

PNAME	MINICIAL
John	B
Franklin	T
Ramesh	K
Ahmad	V
James	E

Álgebra Relacional – composição de operações

- No contexto da combinação de operações, a operação abaixo é comutativa?

$$\Pi_{PNOME, MINICIAL}(\sigma_{SEXO = "M"}(EMPREGADO))$$

A expressão relacional abaixo faz sentido?

$$(\sigma_{SEXO = "M"}(\Pi_{PNOME, MINICIAL}(EMPREGADO)))$$

Álgebra Relacional – composição de operações

- No contexto da combinação de operações, a operação abaixo é comutativa?

$$\Pi_{PNOME, MINICIAL}(\sigma_{SEXO = "M"}(EMPREGADO))$$

Não!

A expressão relacional abaixo faz sentido?

$$(\sigma_{SEXO = "M"}(\Pi_{PNOME, MINICIAL}(EMPREGADO)))$$

Álgebra Relacional – composição de operações

- No contexto da combinação de operações, a operação abaixo é comutativa?

$$\Pi_{PNOME, MINICIAL}(\sigma_{SEXO = "M"}(EMPREGADO))$$

Não!

A expressão relacional abaixo faz sentido?

$$(\sigma_{SEXO = "M"}(\Pi_{PNOME, MINICIAL}(EMPREGADO)))$$

Não!

Álgebra Relacional - união

- União
 - Notação: $\mathbf{r} \cup \mathbf{s}$, onde r e s são *relações*.
 - $r \cup s = \{t \mid t \in r \text{ ou } t \in s\}$, onde t representa *tupla*.
- Ou seja, o resultado da união são:
 - *Todas as tuplas que estão em r ou em s ou em *ambas*.*
 - As tuplas *duplicadas* são *eliminadas*.

Álgebra Relacional - união

- Na união, as relações precisam ser **união-compatíveis**:
 - r e s precisam ser de **mesmo grau** (mesmo número de atributos).
 - Os **domínios** de atributo precisam ser **compatíveis**:
 - A 1ª coluna de r tem o mesmo tipo que a 1ª coluna de s
 - A 2ª coluna de r tem o mesmo tipo que a 2ª coluna de s
 - ...
 - A n ª coluna de r tem o mesmo tipo que a n ª coluna de s

Álgebra Relacional

Ex. operação de união

Tuplas duplicadas estarão presentes apenas uma vez no resultado.

ALUNO	PN	UN
	Susan	Yao
	Ramesh	Shah
	Johnny	Kohler
	Barbara	Jones
	Amy	Ford
	Jimmy	Wang
	Ernest	Gilbert

INSTRUTOR	PNOME	UNOME
	John	Smith
	Ricardo	Browne
	Susan	Yao
	Francis	Johnson
	Ramesh	Shah

Susan	Yao
Ramesh	Shah
Johnny	Kohler
Barbara	Jones
Amy	Ford
Jimmy	Wang
Ernest	Gilbert
John	Smith
Ricardo	Browne
Francis	Johnson

ALUNO U INSTRUTOR

Álgebra Relacional - diferença

- Diferença
 - Notação $r - s$, onde r e s são relações.
 - $r - s = \{t \mid t \in r \text{ e } t \notin s\}$ onde t representa tupla.
- As diferenças de conjunto também precisam ser união-compátíveis.
 - Relações com mesmo grau.
 - Relações com domínios de atributos compatíveis.

Álgebra Relacional

Ex. operação de diferença

ALUNO	PN	UN
	Susan	Yao
	Ramesh	Shah
	Johnny	Kohler
	Barbara	Jones
	Amy	Ford
	Jimmy	Wang
	Ernest	Gilbert

INSTRUTOR	PNOME	UNOME
	John	Smith
	Ricardo	Browne
	Susan	Yao
	Francis	Johnson
	Ramesh	Shah

- **ALUNO - INSTRUTOR**

PN	UN
Johnny	Kohler
Barbara	Jones
Amy	Ford
Jimmy	Wang
Ernest	Gilbert

- **INSTRUTOR - ALUNO**

PNOME	UNOME
John	Smith
Ricardo	Browne
Francis	Johnson

Álgebra Relacional - interseção

- Interseção
 - Notação:
 - $r \cap s = \{ t \mid t \in r \text{ and } t \in s \}$
 - Contém as tuplas que pertencem a r e a s simultaneamente.
 - As relações devem ser união-compatíveis.
 - Pode ser escrita em função da operação básica diferença
 - $r \cap s = r - (r - s)$

Álgebra Relacional - interseção

Interseção

Relação r, s :

A	B
α	1
α	2
β	1

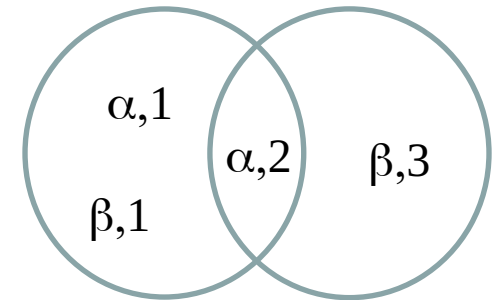
r

A	B
α	2
β	3

s

$r \cap s$

A	B
α	2



r

s

Álgebra Relacional – produto cartesiano

- Produto Cartesiano

- Notação $r \times s$, onde r e s são **relações**.

- $r \times s = \{t \ q \mid t \in r \text{ e } q \in s\}$ onde t e q representam **tuplas**.

- O resultado do produto cartesiano são:

- **Todas** as **combinações** possíveis entre as tuplas de r e de s .

- **Grau** do resultado: *número de colunas de r + número de colunas de s .*

- **Número de tuplas**: *número de tuplas de r * número de tuplas de s .*

Álgebra Relacional

Ex. operação produto cartesiano

<i>A</i>	<i>B</i>
α	1
β	2

r

<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
α	10	<i>a</i>
β	10	<i>a</i>
β	20	<i>b</i>
γ	10	<i>b</i>

s

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
α	1	α	10	<i>a</i>
α	1	β	10	<i>a</i>
α	1	β	20	<i>b</i>
α	1	γ	10	<i>b</i>
β	2	α	10	<i>a</i>
β	2	β	10	<i>a</i>
β	2	β	20	<i>b</i>
β	2	γ	10	<i>b</i>

Álgebra Relacional – composição de operações

- Podemos também combinar outras operações com produto cartesiano.
- Ex:

$r \times s$

A	B	C	D	E
α	1	α	10	a
α	1	β	10	a
α	1	β	20	b
α	1	γ	10	b
β	2	α	10	a
β	2	β	10	a
β	2	β	20	b
β	2	γ	10	b

$$\sigma_{A=C}(r \times s)$$

A	B	C	D	E
α	1	α	10	a
β	2	β	10	a
β	2	β	20	b

Ex. combinação de operações

CdCargo	NmCargo	Salário
C1	Gerente	10000
C2	Auxiliar de escritório	1500
C3	Analista de Sistemas	6000

Cargo

Cargos da empresa

CdCargo = chave primária

CdDepto	NmDepto	Ramal
D1	Informática	1301
D2	Recursos Humanos	1302
D3	Contabilidade	1303

Departamento

Departamentos da empresa

CdDepto = chave primária

NrMatric	NmFunc	DtAdm	Sexo	CdCargo	CdDepto
0001	Maria	10/12/02	F	C1	D1
0002	João	11/05/07	M	C2	D2
0003	Paulo	12/08/05	M	C3	D1
0004	Fábio	04/06/06	M	C3	D1

Funcionário

Funcionários da empresa

NrMatric = chave primária

CdCargo = chave estrangeira

CdDepto = chave estrangeira

Ao ser contratado, um funcionário é alocado em um dos departamentos da empresa e assume um dos cargos da empresa neste departamento.

Suponha uma consulta para selecionar os **nomes** e **salários** dos funcionários

CdCargo	NmCargo	Salário
C1	Gerente	10000
C2	Auxiliar de escritório	1500
C3	Analista de Sistemas	6000

CdDepto	NmDepto	Ramal
D1	Informática	1301
D2	Recursos Humanos	1302
D3	Contabilidade	1303

Solução: concatenar atributos da relação FUNCIONÁRIO com relação CARGO

Produto cartesiano:

(FUNCIONARIO x CARGO)

NrMatric	NmFunc	DtAdm	Sexo	CdCargo	CdDepto
0001	Maria	10/12/02	F	C1	D1
0002	João	11/05/07	M	C2	D2
0003	Paulo	12/08/05	M	C3	D1
0004	Fábio	04/06/06	M	C3	D1

NrMatric	NmFunc	DtAdm	Sexo	F.CdCargo	C.CdCargo	NmCargo	Salário
0001	Maria	10/12/02	F	C1	C1	Gerente	10000
0001	Maria	10/12/02	F	C1	C2	Auxiliar de escritório	1500
0001	Maria	10/12/02	F	C1	C3	Analista de Sistemas	6000
0002	João	11/05/07	M	C2	C1	Gerente	10000
0002	João	11/05/07	M	C2	C2	Auxiliar de escritório	1500
0002	João	11/05/07	M	C2	C3	Analista de Sistemas	6000
0003	Paulo	12/08/05	M	C3	C1	Gerente	10000
0003	Paulo	12/08/05	M	C3	C2	Auxiliar de escritório	1500
0003	Paulo	12/08/05	M	C3	C3	Analista de Sistemas	6000
0004	Fábio	04/06/06	M	C3	C1	Gerente	10000
0004	Fábio	04/06/06	M	C3	C2	Auxiliar de escritório	1500
0004	Fábio	04/06/06	M	C3	C3	Analista de Sistemas	6000

Álgebra Relacional – Produto Cartesiano

- Porém, o produto cartesiano FUNCIONARIO x CARGO possui tuplas que logicamente não fazem sentido:
 - *Ex: Dados da Maria que é uma gerente concatenados com os detalhes do cargo Analista de Sistemas ou Auxiliar de Escritório.*
- Solução: selecionar **somente** aquelas tuplas **logicamente viáveis**.

NrMatric	NmFunc	DtAdm	Sexo	F.CdCargo	C.CdCargo	NmCargo	Salário
0001	Maria	10/12/02	F	C1	C1	Gerente	10000
0001	Maria	10/12/02	F	C1	C2	Auxiliar de escritório	1500
0001	Maria	10/12/02	F	C1	C3	Analista de Sistemas	6000
0002	João	11/05/07	M	C2	C1	Gerente	10000
0002	João	11/05/07	M	C2	C2	Auxiliar de escritório	1500
0002	João	11/05/07	M	C2	C3	Analista de Sistemas	6000
0003	Paulo	12/08/05	M	C3	C1	Gerente	10000
0003	Paulo	12/08/05	M	C3	C2	Auxiliar de escritório	1500
0003	Paulo	12/08/05	M	C3	C3	Analista de Sistemas	6000
0004	Fábio	04/06/06	M	C3	C1	Gerente	10000
0004	Fábio	04/06/06	M	C3	C2	Auxiliar de escritório	1500
0004	Fábio	04/06/06	M	C3	C3	Analista de Sistemas	6000

Álgebra Relacional – comb.

- operações**
- Neste caso, tuplas logicamente viáveis seriam:
 - Tuplas com o mesmo código de cargo

$$\sigma_{F.Cdcargo = C.Cdcargo}(\text{FuncionarioXCargo})$$

NrMatric	NmFunc	DtAdm	Sexo	F.CdCargo	C.CdCargo	NmCargo	Salário
0001	Maria	10/12/02	F	C1	C1	Gerente	10000
0002	João	11/05/07	M	C2	C2	Auxiliar de escritório	1500
0003	Paulo	12/08/05	M	C3	C3	Analista de Sistemas	6000
0004	Fábio	04/06/06	M	C3	C3	Analista de Sistemas	6000

Álgebra Relacional – comb. operações

- Porém, a relação resultante contém **todos** os atributos de FuncionarioXCargo
 - Solução: **Projeção** dos atributos requeridos.

$\pi_{NmFunc, Salario}(\sigma_{F.Cdcargo=C.Cdcargo}(FuncionarioXCargo))$

NmFunc	Salário
Maria	10000
João	1500
Paulo	6000
Fábio	6000

Álgebra Relacional - renomeação

- A operação de **renomeação** permite nomear resultados das expressões de álgebra relacional.
- Notação $\rho_x(E)$
 - Retorna a expressão E sob o nome X
- Se uma expressão E de álgebra relacional tiver grau n, então:

$$\rho_{x(A1, A2, \dots, An)}(E)$$

retorna o resultado da expressão E com o nome x, e com os atributos renomeados para A1, A2, ..., An

Álgebra Relacional

- Ex. renomeação

$\rho_c(\text{cargo})$

- Retorna a relação cargo renomeada para "c"

$\rho_{c(\text{Co}, \text{No}, \text{Sal})}(\text{cargo})$

- Retorna a relação cargo com o nome "c" e os atributos CdCargo, NmCargo e Salário renomeados para Co, No e Sal respectivamente

$\rho_{(\text{Co}, \text{No}, \text{Sal})}(\text{cargo})$

- Retorna a relação cargo com o nome original mudando os nomes dos atributos para Co, No e Sal.

Álgebra Relacional - atribuição

- Atribuição

- A operação atribuição (\leftarrow) fornece uma maneira conveniente de expressar **consultas complexas**.
- Ex: Retorne o nome dos funcionários, e o nome dos cargos assumidos por eles na empresa.

$$FC \leftarrow \sigma_{\text{Funcionario.Cdcargo}=\text{Cargo.Cdcargo}}(\text{Funcionario} \times \text{Cargo})$$
$$\text{Resultado} \leftarrow \pi_{\text{NmFunc}, \text{NmCargo}}(FC)$$

BD Sistema Bancário – Modelo Relacional

- *agência* (nome_agência, cidade_agência, ativo)
- *cliente* (id_cliente, nome_cliente, rua_cliente, cidade_cliente)
- *conta* (número_conta, nome_agência, saldo)
- *contaCliente* (id_cliente, número_conta)
- *empréstimo* (número_empréstimo, nome_agência, quantia)
- *emprestimoCliente* (id_cliente, número_empréstimo)

Exercícios

- Encontre todos os empréstimos de uma quantia maior que 1200
- Retorne o número dos empréstimos com quantia maior que 1200
- Retorne os nomes de clientes que tem um empréstimo uma conta ou ambos
- Retorne os nomes de clientes que tem um empréstimo e uma conta no banco
- Encontre os nomes de todos os clientes que têm um empréstimo na agência Perryridge
- Encontre os nomes de todos os clientes que têm um empréstimo na agência Perryridge mas não têm uma conta em qualquer agência do banco

Próximas aulas...

- Modelo Relacional
 - Álgebra Relacional
 - Outras operações