

Introdução a Bancos de Dados

Álgebra Relacional

Parte 1

Mirella M. Moro

Departamento de Ciência da Computação

Universidade Federal de Minas Gerais

mirella@dcc.ufmg.br

Programa

- Introdução
 - Conceitos básicos, características da abordagem de banco de dados, modelos de dados, esquemas e instâncias, arquitetura de um sistema de banco de dados, componentes de um sistema de gerência de banco de dados.
- Modelos de dados e linguagens
 - Modelo entidade-relacionamento (ER), modelo relacional, [álgebra relacional](#), SQL.
- Projeto de bancos de dados
 - Fases do projeto de bancos de dados, projeto lógico de bancos de dados relacionais, normalização.
- Novas Tecnologias e Aplicações de Banco de Dados

Modelos de Dados

- Modelo Conceitual
 - Modelo Entidade-Relacionamento
- Modelo Lógico
 - Modelo Relacional
 - TODOS OS DADOS SÃO RELAÇÕES (“tabelas”)
 - Possui uma álgebra específica para manipular os dados das relações
 - Álgebra Relacional
- Modelo Físico

Introdução

- *Linguagens de consulta*: Permitem manipulação e recuperação de dados de um BD
- O modelo relacional suporta LCs simples e poderosas:
 - Forte fundamentação teórica baseada em lógica
 - Permite otimizações
- Ling. de consulta \neq ling. de programação
 - LCs não tem a intenção de suportar cálculos complexos
 - LCs suportam acesso fácil e eficiente a grandes conjuntos de dados

LCs relacionais formais

Duas LCs matemáticas formam a base para as LCs “reais” (p.ex., SQL), e p/ implementação:

1. Álgebra relacional: Predominantemente operacional, útil para representar planos de execução
2. Cálculo Relacional : Permite usuários descreverem o que querem, ao invés de como querem (não operacional, declarativa)

Entender álgebra e cálculo é uma chave para entender SQL e processamento de consultas.

Álgebra Relacional

- Parte integral do modelo relacional
- Composta por operações de **teoria de conjuntos** e **operações relacionais**, e expandida com **operações de agregação**
- As operações funcionam sobre **instâncias de relação**, que se comportam como conjuntos, e produzem outras instâncias de relação
 - O esquema da relação é conhecido pela operação, e o esquema da relação gerada é definido por construção, também pela operação utilizada
- Atenção: **relações não admitem tuplas duplicadas** (são conjuntos)

Álgebra Relacional: Resumo

- Dadas duas relações R1 e R2
- Operações Básicas
 - *Selection* (σ) Seleciona um subconjunto de tuplas da relação
 - *Projection* (π) Seleciona colunas da relação
 - *Rename* (ρ) Altera o nome da relação ou dos atributos
 - *Cross-product* (\times) Permite combinar R1 e R2 [produto cartesiano]
 - *Set-difference* ($-$) Seleciona tuplas em R1, mas não em R2
 - *Union* (\cup) Seleciona tuplas em R1 ou em R2
- Operações Adicionais: Interseção, *junção*, divisão

Já que cada operação retorna uma relação, operações podem ser *compostas* !

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

CURSOS

Cod	Nome	Depto	Coord
CC	Ciência da Computação	DCC	RG
MC	Matemática Computacional	DCC	TN
SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ

MATRICULAS

Matr	Disc	T	Sem
1	DCC011	Z	20162
1	DCC851	A	20162
1	DCC834	A	20161
2	DCC011	Z	20161
...

DCC011 - profa

Problemas

1. (ALUNOS)

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

Problemas

1. (ALUNOS)

2. $\sigma_{(\text{Matr}=4)}$ (ALUNOS)

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

Problemas

1. (ALUNOS)

2. $\sigma_{(\text{Matr}=4)}$ (ALUNOS)

3. $\sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})}$ (ALUNOS)

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

Problemas

1. (ALUNOS)

2. $\sigma_{(\text{Matr}=4)}$ (ALUNOS)

3. $\sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})}$ (ALUNOS)

4. π_{Matr} (ALUNOS)

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

Problemas

1. (ALUNOS)
2. $\sigma_{(\text{Matr}=4)}$ (ALUNOS)
3. $\sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})}$ (ALUNOS)
4. π_{Matr} (ALUNOS)
5. $\pi_{\text{Matr, Nome, Sexo, Cr}}$ (ALUNOS)

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

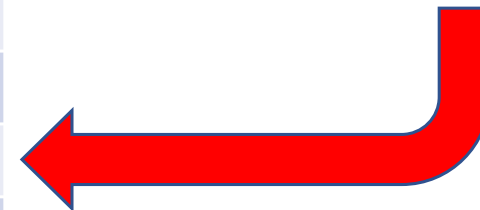
Problemas

1. (ALUNOS)
2. $\sigma_{(\text{Matr}=4)}$ (ALUNOS)
3. $\sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})}$ (ALUNOS)
4. π_{Matr} (ALUNOS)
5. $\pi_{\text{Matr, Nome, Sexo, Cr}}$ (ALUNOS)
6. $\pi_{\text{Sexo, Cr}}$ (ALUNOS)

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

Sexo	Cr
F	CC
M	CC
F	MC
M	MC
M	SI
F	SI
M	ECA



Problemas

1. (ALUNOS)

2. $\sigma_{(\text{Matr}=4)}$ (ALUNOS)

3. $\sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})}$ (ALUNOS)

4. π_{Matr} (ALUNOS)

5. $\pi_{\text{Matr}, \text{Nome}, \text{Sexo}, \text{Cr}}$ (ALUNOS)

6. $\pi_{\text{Sexo}, \text{Cr}}$ (ALUNOS)

7. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}=4)}$ (ALUNOS) [outras opções próximo slide]

8. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})}$ (ALUNOS) [outras opções próximo slide]

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

Problemas

1. (ALUNOS)
2. $\sigma_{(\text{Matr}=4)}$ (ALUNOS)
3. $\sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})}$ (ALUNOS)
4. π_{Matr} (ALUNOS)
5. $\pi_{\text{Matr}, \text{Nome}, \text{Sexo}, \text{Cr}}$ (ALUNOS)
6. $\pi_{\text{Sexo}, \text{Cr}}$ (ALUNOS)

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

7. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}=4)}$ (ALUNOS) [outras opções próximo slide]
8. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})}$ (ALUNOS) [outras opções próximo slide]

Nome
D

Problemas

1. (ALUNOS)

2. $\sigma_{(Matr=4)}$ (ALUNOS)

3. $\sigma_{(Matr>4 \text{ AND } Sexo = F) \text{ OR } (Cr = MC)}$ (ALUNOS)

4. π_{Matr} (ALUNOS)

5. $\pi_{Matr, Nome, Sexo, Cr}$ (ALUNOS)

6. $\pi_{Sexo, Cr}$ (ALUNOS)

7. $\pi_{Nome} \sigma_{(Matr=4)}$ (ALUNOS) [outras opções próximo slide]

8. $\pi_{Nome} \sigma_{(Matr>4 \text{ AND } Sexo = F) \text{ OR } (Cr = MC)}$ (ALUNOS) [outras opções próximo slide]

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

Nome
G
H
D
E

Em Resumo

(lembrar que podem ser compostas)

SELEÇÃO

- Seleciona linhas de uma relação de acordo com a condição lógica especificada
- Comando

σ **condiçãoLógica** (Relação)

<atributo > <operador> <valor>

<atributo> <operador> <atributo>

operador: <, =, >, <>, <=, >=,

AND, OR, XOR, NOT

PROJEÇÃO

- Projeta colunas de uma relação de acordo com uma lista especificada
- Comando

π **coluna** (Relação)

π **col1,col2,etc** (Relação)

Detalhes Importantes

7. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}=4)} (\text{ALUNOS})$

7^a. $\sigma_{(\text{Matr}=4)} \pi_{\text{Nome}} (\text{ALUNOS})$

7^b. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}=4)} \pi_{\text{Nome, Matr}} (\text{ALUNOS})$

8. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})} (\text{ALUNOS})$

8^a. $\sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})} \pi_{\text{Nome}} (\text{ALUNOS})$

8^b. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}>4 \text{ AND Sexo} = \text{F}) \text{ OR } (\text{Cr} = \text{MC})} (\text{ALUNOS})$

8^c. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}>4)} \sigma_{(\text{Sexo} = \text{F})} \sigma_{(\text{Cr} = \text{MC})} (\text{ALUNOS})$

8^d. $\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Matr}>4)} \text{ AND } (\text{Sexo} = \text{F}) \text{ AND } (\text{Cr} = \text{MC}) (\text{ALUNOS})$

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

Problemas

1. Nome das meninas de todos os cursos

$\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Sexo}=\text{F})} (\text{ALUNOS})$

2. Nome das meninas da Computação

$\pi_{\text{Nome}} \sigma_{(\text{Sexo}=\text{F AND Cr}=\text{CC})} (\text{ALUNOS})$

3. Nome e curso de todas as meninas

$\pi_{\text{Nome, CR}} \sigma_{(\text{Sexo}=\text{F})} (\text{ALUNOS})$

4. **Quantidade** de meninas por curso

5. Curso com número **máximo** de meninas

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

Mais Problemas

1. Nomes de todos os alunos acompanhados dos nomes de seus cursos
2. Nomes de todos os alunos acompanhados das disciplinas matriculadas neste semestre

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

CURSOS

Cod	Nome	Depto	Coord
CC	Ciência da Computação	DCC	RG
MC	Matemática Computacional	DCC	TN
SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ

Mais Problemas

1. Nomes de todos os alunos acompanhados dos nomes de seus cursos
 - a. $\pi_{\text{Nome, Nome}}(\text{ALUNOS}, \text{CURSOS})$
 - b. $\pi_{\text{ALUNOS.Nome, CURSOS.Nome}}(\text{ALUNOS}, \text{CURSOS})$
 - c. $\pi_{\text{ALUNOS.Nome, CURSOS.Nome}}(\text{ALUNOS} \times \text{CURSOS})$

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

CURSOS

Cod	Nome	Depto	Coord
CC	Ciência da Computação	DCC	RG
MC	Matemática Computacional	DCC	TN
SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ

$\pi_{\text{ALUNOS.Nome, CURSOS.Nome}} (\text{ALUNOS} \times \text{CURSOS})$

O resultado do produto cartesiano é

Qual é o problema agora????

Matr	Nome	Sexo	Cr	Cod	Nome	Depto	Coord
1	A	F	CC	CC	Ciência da Computação	DCC	RG
1	A	F	CC	MC	Matemática Computacional	DCC	TN
1	A	F	CC	SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
1	A	F	CC	ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ
2	B	M	CC	CC	Ciência da Computação	DCC	RG
2	B	M	CC	MC	Matemática Computacional	DCC	TN
2	B	M	CC	SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
2	B	M	CC	ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ
3	C	M	CC	CC	Ciência da Computação	DCC	RG
3	C	M	CC	MC	Matemática Computacional	DCC	TN
...

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

CURSOS

Cod	Nome	Depto	Coord
CC	Ciência da Computação	DCC	RG
MC	Matemática Computacional	DCC	TN
SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ

$\pi_{\text{ALUNOS.Nome, CURSOS.Nome}} (\text{ALUNOS} \times \text{CURSOS})$

O resultado do produto cartesiano é

Resolvendo

Matr	Nome	Sexo	Cr	Cod	Nome	Depto	Coord
1	A	F	CC	CC	Ciência da Computação	DCC	RG
1	A	F	CC	MC	Matemática Computacional	DCC	TN
1	A	F	CC	SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
1	A	F	CC	ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ
2	B	M	CC	CC	Ciência da Computação	DCC	RG
2	B	M	CC	MC	Matemática Computacional	DCC	TN
2	B	M	CC	SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
2	B	M	CC	ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ
3	C	M	CC	CC	Ciência da Computação	DCC	RG
3	C	M	CC	MC	Matemática Computacional	DCC	TN
...

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

CURSOS

Cod	Nome	Depto	Coord
CC	Ciência da Computação	DCC	RG
MC	Matemática Computacional	DCC	TN
SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ

 $\pi_{\text{ALUNOS.Nome, CURSOS.Nome}}$
 $\sigma_{(\text{ALUNOS.Cr}=\text{CURSOS.Cod})} (\text{ALUNOS} \times \text{CURSOS})$

Matr	Nome	Sexo	Cr	Cod	Nome	Depto	Coord
1	A	F	CC	CC	Ciência da Computação	DCC	RG
2	B	M	CC	CC	Ciência da Computação	DCC	RG
3	C	M	CC	CC	Ciência da Computação	DCC	RG

 $\pi_{\text{ALUNOS.Nome, CURSOS.Nome}} \sigma_{(\text{ALUNOS.Cr}=\text{CURSOS.Cod})} (\text{ALUNOS} \times \text{CURSOS})$
 $\pi_{\text{ALUNOS.Nome, CURSOS.Nome}} (\text{ALUNOS} \bowtie_{(\text{Cr}=\text{Cod})} \text{CURSOS})$

7	G	F	SI	SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
8	H	F	SI	SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
9	I	M	SI	SI	Sistemas de Informação	DCC	CDJ
10	J	M	ECA	ECA	Engenharia de Controle e Automação	ENG	XYZ

ALUNOS

Matr	Nome	Sexo	Cr
1	A	F	CC
2	B	M	CC
3	C	M	CC
4	D	F	MC
5	E	M	MC
6	F	M	SI
7	G	F	SI
8	H	F	SI
9	I	M	SI
10	J	M	ECA

MATRICULAS

Matr	Disc	T	Sem
1	DCC011	Z	20162
1	DCC851	A	20162
1	DCC834	A	20161
2	DCC011	Z	20161
...

Mais
Problemas

2. Nomes de todos os alunos acompanhados das disciplinas matriculadas neste semestre

a. $\pi_{\text{Nome, Disc}} (\text{ALUNOS} \times \text{MATRICULAS})$

b. $\pi_{\text{Nome, Disc}} \sigma_{(\text{ALUNOS.Matr}=\text{MATRICULAS.Matr})} (\text{ALUNOS} \times \text{MATRICULAS})$

c. $\pi_{\text{Nome, Disc}} (\text{ALUNOS} \bowtie \text{MATRICULAS})$

ALUNOS				MATRICULAS			
Matr	Nome	Sexo	Cr	Matr	Disc	T	Sem
1	A	F	CC	1	DCC011	Z	20162
2	B	M	CC	1	DCC851	A	20162
3	C	M	CC	1	DCC834	A	20161
4	D	F	MC	2	DCC011	Z	20161
5	E	M	MC
6	F	M	SI				
7	G	F	SI				
8	H	F	SI				
9	I	M	SI				
10	J	M	ECA				

$\pi_{\text{Nome, Disc}} (\text{ALUNOS} \bowtie \text{MATRICULAS})$

Matr	Nome	Sexo	Cr	Disc	T	Sem
1	A	F	CC	DCC011	Z	20162
1	A	F	CC	DCC851	A	20162
1	A	F	CC	DCC834	A	20161
2	B	M	CC	DCC011	Z	20161
...

JUNÇÃO NATURAL

- Igualdade de todos os pares de atributos de mesmo nome (domínio)
- Os atributos de mesmo nome aparecem uma vez só no resultado

Produto Cartesiano, Junção Natural, EquiJunção

ALUNOS (Matr, Nome, Sexo, Cr)

CURSOS (Cod, Nome, Depto, Coord)

MATRICULAS (Matr, Disc, T, Sem)

- a. ALUNOS \times CURSOS
- b. ALUNOS \bowtie CURSOS
- c. ALUNOS \bowtie MATRICULAS
- d. CURSOS \bowtie MATRICULAS
- e. **ALUNOS** \bowtie_{Matr} **MATRICULAS**
- f. **ALUNOS** $\bowtie_{\text{Cr=Cod}}$ **CURSOS**

Operações de Conjunto

Operações de Conjunto

- **União**: Efetua a união de duas relações **compatíveis**
 - Notação: $R \cup S$
- **Diferença**: Efetua a diferença entre duas relações **compatíveis**
 - Notação: $R - S$
- **Interseção**: Efetua a interseção de duas relações **compatíveis**
 - Notação: $R \cap S$

Operações de Conjunto

- Duas relações $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ e $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$ são **(união compatíveis)** quando tiverem o **mesmo grau** e **$\text{dom}(A_i) = \text{dom}(B_i)$**
- Exemplo:
 - $\text{RESULT1} \leftarrow \pi_{\text{SSN}} (\sigma_{\text{DNO} = 5} (\text{EMPLOYEE}))$
 - $\text{RESULT2}(\text{SSN}) \leftarrow \pi_{\text{SUPERSSN}} (\sigma_{\text{DNO} = 5} (\text{EMPLOYEE}))$
 - $\text{RESULT} \leftarrow \text{RESULT1} \cup \text{RESULT2}$

RESULTADO1	SSN
	123456789
	333445555
	666884444
	453453453

RESULTADO2	SSN
	333445555
	888665555

RESULTADO3	SSN
	123456789
	333445555
	666884444
	453453453
	888665555

Figura 6.3 Resultado da operação UNIÃO,
 $\text{RESULTADO} \leftarrow \text{RESULTADO1} \cup \text{RESULTADO2}$.

Operações de Conjunto

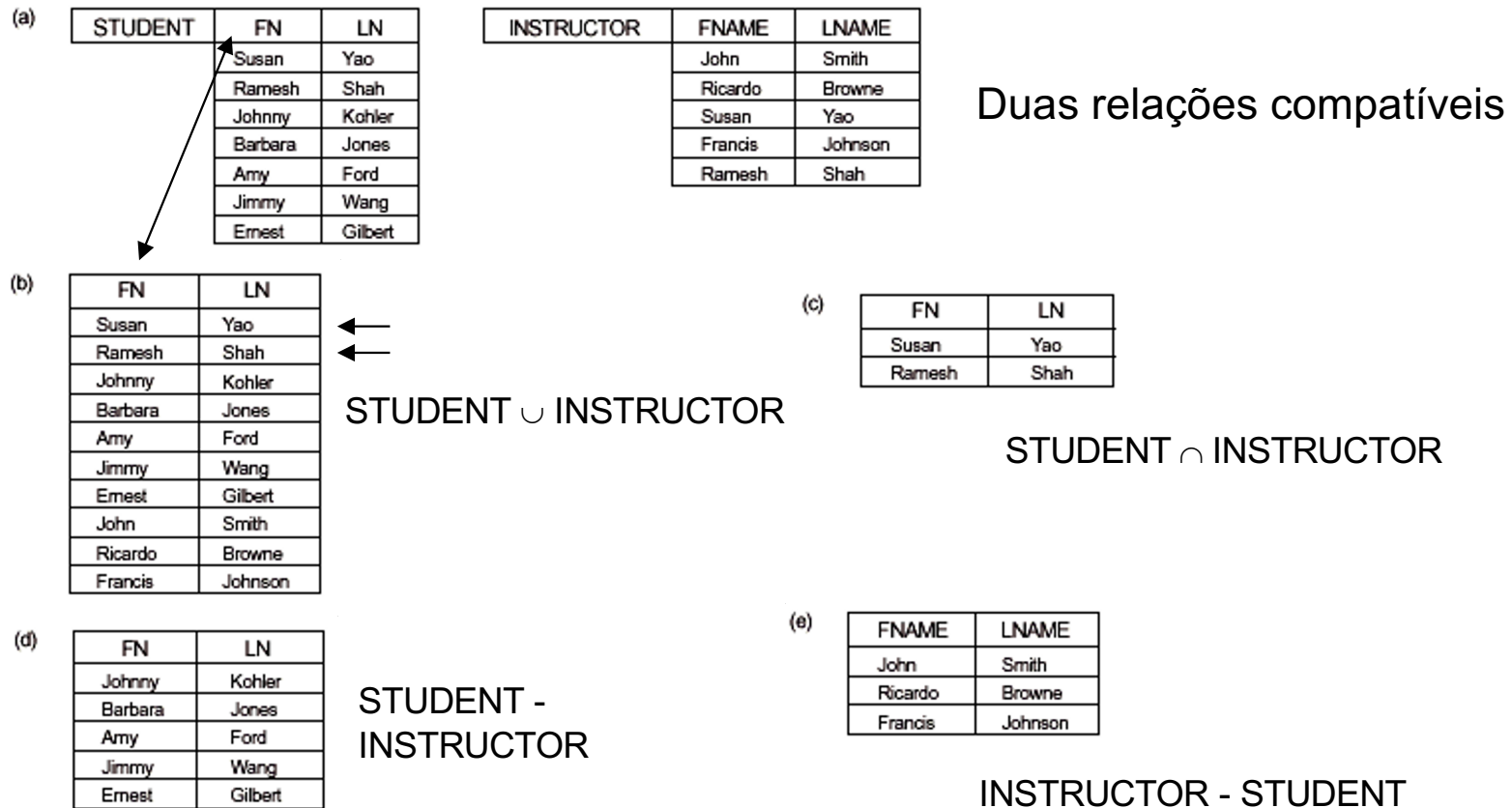


Figura 6.4 As operações de conjunto UNIÃO, INTERSEÇÃO e SUBTRAÇÃO.

(a) Duas relações união compatíveis.

(b) ALUNO \cup INSTRUTOR. (c) ALUNO \cap INSTRUTOR.

(d) ALUNO — INSTRUTOR. (e) INSTRUTOR — ALUNO.

Operações de Conjunto

Banco de Dados:

R1

<u>sid</u>	<u>bid</u>	<u>day</u>
22	101	10/10/96
58	103	11/12/96

S1

<u>sid</u>	sname	rating	age
22	dustin	7	45.0
31	lubber	8	55.5
58	rusty	10	35.0

S2

<u>sid</u>	sname	rating	age
28	yuppy	9	35.0
31	lubber	8	55.5
44	guppy	5	35.0
58	rusty	10	35.0

$S1 \cup S2$

sid	sname	rating	age
22	dustin	7	45.0
31	lubber	8	55.5
58	rusty	10	35.0
44	guppy	5	35.0
28	yuppy	9	35.0

$S1 \cap S2$

sid	sname	rating	age
31	lubber	8	55.5
58	rusty	10	35.0

$S1 - S2$

sid	sname	rating	age
22	dustin	7	45.0

