

## Álgebra relacional

Conjunto de operadores que permitem manipular relações:

1. operações sobre conjuntos:  $\cup$ ,  $\cap$ ,  $-$
2. remover linhas (selecção)  
remover colunas (projecção)
3. operações que combinam informação contida em várias relações: produtos cartesianos e joins.
4. mudar o nome a relações e atributos

As expressões em álgebra relacional são uma espécie de programa.

## Seleccção $\sigma$ (elimina linhas)

$\sigma_C(R)$ , onde  $C$  é uma condição.

Filmes:

nome	ano	estudio
Star Wars	1977	Fox
Pocahontas	1998	Disney
King King	1933	MGM
Lion King	1997	Disney

$\sigma_{estudio=Disney}$  (Filmes)

nome	ano	estudio
Pocahontas	1998	Disney
Lion King	1997	Disney

## Projeção $\pi$ (elimina colunas)

$\pi_L(R)$ , onde  $L$  é uma lista de atributos de  $R$ .

$\pi_{nome,estudio}$  (Filmes)

nome	estudio
Star Wars	Fox
Pocahontas	Disney
King Kong	MGM
Lion King	Disney

$\pi_{estudio}$  (Filmes)

estudio
Fox
Disney
MGM

## Seleccção e projecção juntos

$\pi_{nome,estudio} \left( \sigma_{ano < 1990} (\text{Filmes}) \right)$

nome	estudio
Star Wars	Fox
King Kong	MGM

## Juntar relações

**Produto Cartesiano:**  $R = R_1 \times R_2$

junta cada tuplo  $t_1$  de  $R_1$  com cada tuplo  $t_2$  de  $R_2$  e coloca em  $R$  o tuplo  $t_1t_2$ .

**Theta-Join:**  $R = R_1 \bowtie_C R_2$

é equivalente a:  $R = \sigma_C(R_1 \times R_2)$

**Natural-Join:**  $R = R_1 \bowtie R_2$

é equivalente a um theta-join em que a condição  $C$  diz que os atributos com o mesmo nome são igualados. Depois, uma das colunas é projectada.

## Produto Cartesiano (símbolo x)

Filmes:

nome	ano	estudio
Star Wars	1977	Fox
Pocahontas	1998	Disney
King Kong	1933	MGM
Lion King	1997	Disney

Estudios:

nome	morada
Fox	Elm St.
Disney	Pine St.
MGM	Oak Dr.

## Filmes x Estudios:

Filmes.nome	ano	estudio	Estudios.nome	morada
Star Wars	1977	Fox	Fox	Elm St.
Star Wars	1977	Fox	Disney	Pine St.
Star Wars	1977	Fox	MGM	Oak Dr.
Pocahontas	1998	Disney	Fox	Elm St.
Pocahontas	1998	Disney	Disney	Pine St.
Pocahontas	1998	Disney	MGM	Oak Dr.
King Kong	1933	MGM	Fox	Elm St.
King Kong	1933	MGM	Disney	Pine St.
King Kong	1933	MGM	MGM	Oak Dr.
Lion King	1997	Disney	Fox	Elm St.
Lion King	1997	Disney	Disney	Pine St.
Lion King	1997	Disney	MGM	Oak Dr.

## Theta-Join (símbolo $\bowtie_C$ )

Filmes:

nome	ano	estudio
Star Wars	1977	Fox
Pocahontas	1998	Disney
King Kong	1933	MGM
Lion King	1997	Disney

Estudios:

nome	morada
Fox	Elm St.
Disney	Pine St.
MGM	Oak Dr.

Filmes  $\bowtie_{Filmes.estudio=Estudios.nome}$  Estudios

Filmes.nome	ano	estudio	Estudios.nome	morada
Star Wars	1977	Fox	Fox	Elm St.
Pocahontas	1998	Disney	Disney	Pine St.
King Kong	1933	MGM	MGM	Oak Dr.
Lion King	1997	Disney	Disney	Pine St.



## Natural Join (símbolo ⋈)

Filmes:

nome	ano	estudio
Star Wars	1977	Fox
Pocahontas	1998	Disney
King Kong	1933	MGM
Lion King	1997	Disney

Estudios:

estudio	morada
Fox	Elm St.
Disney	Pine St.
MGM	Oak Dr.

Filmes ⋈ Estudios

nome	ano	estudio	morada
Star Wars	1977	Fox	Elm St.
Pocahontas	1998	Disney	Pine St.
King Kong	1933	MGM	Oak Dr.
Lion King	1997	Disney	Pine St.

**Mudar o nome:**  $\rho_{S(A_1, A_2, \dots, A_n)}(R)$

produz uma relação de nome  $S$  idêntica a  $R$  e com os atributos chamados  $A_1, A_2, \dots, A_n$

Estudios:

estudio	morada
Fox	Elm St.
Disney	Pine St.
MGM	Oak Dr.

$\rho_{S(\text{nome}, \text{rua})}(\text{Estudios})$

vai dar origem à relação S:

nome	rua
Fox	Elm St.
Disney	Pine St.
MGM	Oak Dr.

## Notação linear para expressões

- atribuir nomes para relações intermédias.

**Exemplo:** todos os nomes de filmes cujo estúdio fica em Pine St ou cujo ano é inferior a 1950.

Filmes( nome, ano, estúdio)

Estudios( nome, morada )

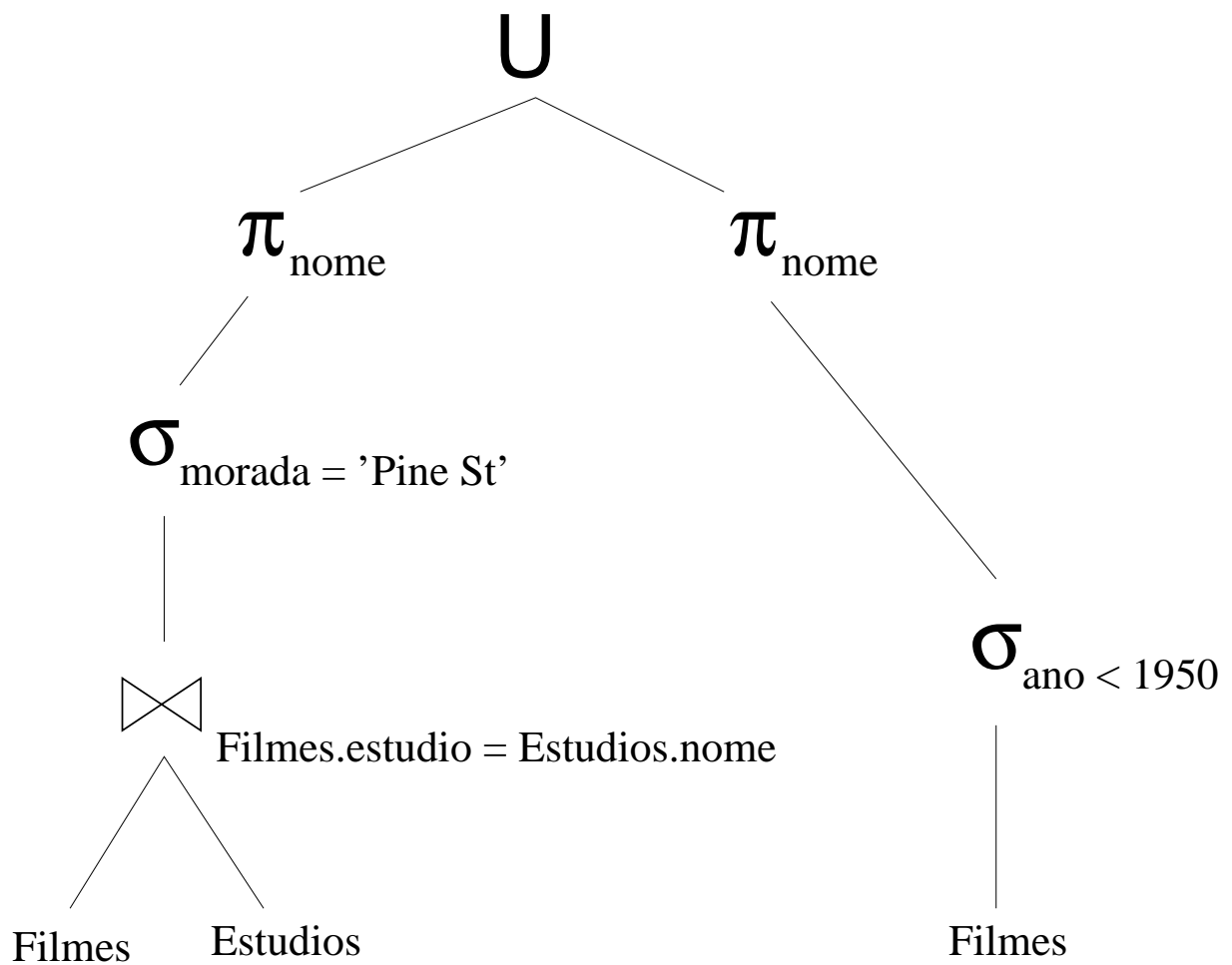
$R1 := \text{Filmes} \bowtie_{estudio=Estudio.nome} \text{Estudios}$

$R2 := \pi_{nome} \left( \sigma_{morada = 'Pine St'} \left( R1 \right) \right)$

$R3 := \pi_{nome} \left( \sigma_{ano < 1950} \left( \text{Filmes} \right) \right)$

$R4 := R2 \cup R3$

## Expressões em forma de árvore



## Restrições em relações

- $R$  não tem tuplos.  
 $R = \emptyset$
- todo o tuplo de  $R$  também é de  $S$ .  
 $R \subseteq S$   
 $R \subseteq S \equiv R - S = \emptyset$

**Pergunta:** Qual o significado de

$$\pi_{estudio}(Filmes) \subseteq \pi_{nome}(Estudios)$$