

Tema 6b: Modelado relacional: dinámica

Bases de Datos

1. Introducción
2. Operadores primitivos
3. Operadores derivados

I. Introducción

La dinámica del modelo relacional permite la transformación entre estados de la base de datos que se realiza aplicando un conjunto de operadores al estado origen, para obtener el estado destino.

$$O(BD_i) = BD_j$$

Estado origen (i) y estado final (j) BD deben satisfacer las restricciones de integridad estática y dinámica (entre estados).

Lenguajes relacionales (lenguajes de especificación):

- Algebraicos.- las operaciones se aplican sobre operandos (relaciones) y el resultado es otra relación. Ej: Álgebra Relacional
- Predicativos.- (orientados a tuplas o a dominios).- se define el estado sin indicar las operaciones. Ej: Cálculo Relacional

I. Introducción

Algebra relacional

Operadores primitivos

+

Operadores derivados

Cierre relacional: tanto los operando como el resultado son relaciones.

Operadores primitivos:

Unarios

- Proyección π
- Selección σ

Binarios

- Unión \cup
- Diferencia $-$
- Producto Cartesiano \times

Operadores derivados:

- Combinación o Join θ
- Intersección \cap
- División :

Binarios

Se pueden expresar en función de los operadores primitivos

2 Operadores primitivos

Proyección (π)

La proyección de una relación sobre un conjunto de sus atributos es otra relación definida sobre estos, eliminando las tuplas duplicadas que hubieran podido resultar.

Autor

Nombre	Nacionalidad	Institución
Date	Norteamericana	Relat. Institute
Saltor	Española	U.P.C.
Bertino	Italiana	U. Milan

$\pi_{\text{nacionalidad}}$ Autor

Nacionalidad
Norteamericana
Española
Italiana

R1 $\leftarrow \pi_{\text{nacionalidad, institución}}$ Autor

SELECT distinct (nacionalidad)
FROM autor

2 Operadores primitivos

Selección (σ)

La selección de una relación mediante una expresión lógica (predicado de selección) da como resultado una relación formada por el conjunto de tuplas que satisfacen dicha expresión.

Autor

Nombre	Nacionalidad	Institución
Date	Norteamericana	Relat. Institute
Saltor	Española	U.P.C.
Bertino	Italiana	U. Milan

$\sigma_{\text{nacionalidad}=\text{"Española"}}$ Autor

Nombre	Nacionalidad	Institución
Saltor	Española	U.P.C.

```
SELECT *
FROM AUTOR
WHERE nacionalidad="Española"
```

2. Operadores primitivos

Dos relaciones son compatibles en su esquema si:

- Si tienen el mismo grado.
- Si se puede hacer una correspondencia de cada uno de los atributos de las dos relaciones y si estos están definidos sobre el mismo dominio.

2. Operadores primitivos

Unión (\cup)

La unión de dos relaciones R1 y R2, compatibles en su esquema, es otra relación definida sobre el mismo esquema de relación, cuya extensión estará constituida por el conjunto de tuplas que pertenezcan a R1, a R2 o a ambas (sin duplicar).

Autor

Nombre	Nacionalidad	Institución
Date	Norteamericana	Relat. Institute
Saltor	Española	U.P.C.
Bertino	Italiana	U. Milan

Editor

Nombre	Nacionalidad	Institución
Chen	Norteamericana	ER Institute
Yao	Norteamericana	U.N.Y
Bertino	Italiana	U. Milan

Autor \cup Editor

Nombre	Nacionalidad	Institución
Date	Norteamericana	Relat. Institute
Saltor	Española	U.P.C.
Bertino	Italiana	U. Milan
Chen	Norteamericana	ER Institute
Yao	Norteamericana	U.N.Y

2. Operadores primitivos

Diferencia (-)

La diferencia de dos relaciones R1 y R2, compatibles en su esquema, es otra relación definida sobre el mismo esquema de relación, cuya extensión estará constituida por el conjunto de tuplas que pertenecen a R1 y no pertenecen a R2.

Autor

Nombre	Nacionalidad	Institución
Date	Norteamericana	Relat. Institute
Salтор	Española	U.P.C.
Bertino	Italiana	U. Milan

Editor

Nombre	Nacionalidad	Institución
Chen	Norteamericana	ER Institute
Yao	Norteamericana	U.N.Y
Bertino	Italiana	U. Milan

Autor - Editor

Nombre	Nacionalidad	Institución
Date	Norteamericana	Relat. Institute
Salтор	Española	U.P.C.

2. Operadores primitivos

Producto cartesiano (x)

El producto cartesiano de dos relaciones R1 y R2 de cardinalidades m_1 y m_2 , respectivamente, es una relación definida sobre la unión de los atributos de ambas relaciones y cuya extensión estará constituida por las $m_1 \times m_2$ tuplas formadas concatenando cada tupla de la primera relación R1 con cada una de las tuplas de la segunda relación R2.

2. Operadores primitivos

Producto cartesiano (x)

LIBRO

Código	Título	Idioma	Nombre_e
001	Bases de Datos	Español	Ra-ma
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma

EDITORIAL

Nombre_e	Dirección	Ciudad	País
Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK

LIBRO x EDITORIAL

Código	Título	Idioma	Nombre_e	Nombre_e	Dirección	Ciudad	País
001	BD	Español	Ra-ma	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
001	BD	Español	Ra-ma	Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma	Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK

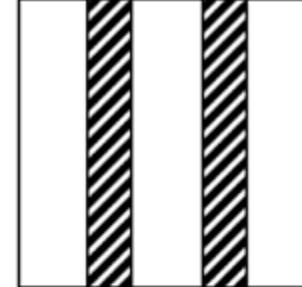
2. Operadores primitivos

Resumen

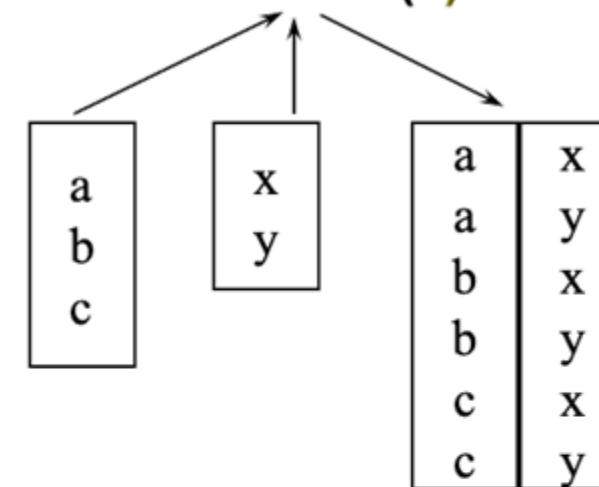
Selección (σ)



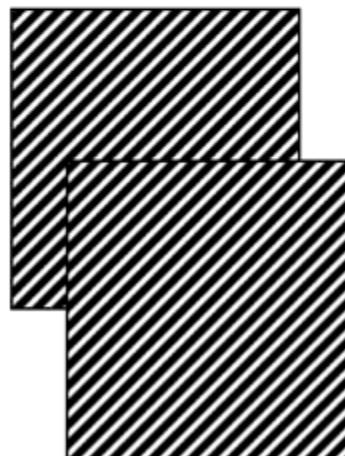
Proyección (π)



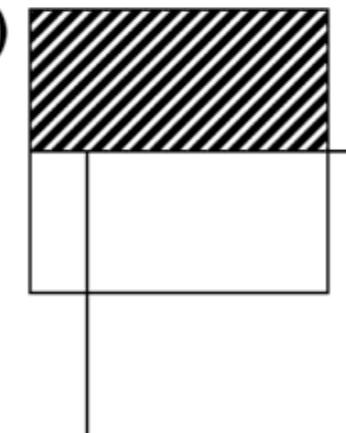
Producto (\times)



Unión (\cup)



Diferencia (-)



3. Operadores derivados

Combinación o join (θ)

La combinación (θ) de dos relaciones $R1$ y $R2$ respecto a una cierta condición de combinación, es otra relación constituida por todos los pares de tuplas ti y tj concatenadas, tales que, en cada par, las correspondientes tuplas satisfacen la condición especificada.

13

La condición de combinación, en el caso más sencillo, está referida a dos atributos $A1i$ y $A2j$, cada uno de los cuales pertenece a una de las relaciones, unidos por un operador de comparación. Cuando el operador es la igualdad, se denomina combinación natural (*).

3. Operadores derivados

Combinación o join (θ)

LIBRO

Código	Título	Idioma	Nombre_e
001	Bases de Datos	Español	Ra-ma
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma

EDITORIAL

Nombre_e	Dirección	Ciudad	País
Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK

LIBRO θ EDITORIAL
Nombre_e = Nombre_e

LIBRO * EDITORIAL
Nombre_e = Nombre_e

LIBRO * EDITORIAL
Condición se puede omitir si se combina por
atributos con el mismo nombre en R1 y R2

14

Código	Título	Idioma	Nombre_e	Dirección	Ciudad	País
001	BD	Español	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España

```
SELECT *
FROM libro l, editorial e
WHERE l.nombre_e=e.nombre_e
```

3. Operadores derivados

Combinación o join (θ)

Combinación expresada en función de operadores primitivos

1) Producto cartesiano: **LIBRO x EDITORIAL**

LIBRO

Código	Título	Idioma	Nombre_e
001	Bases de Datos	Español	Ra-ma
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma

EDITORIAL

Nombre_e	Dirección	Ciudad	País
Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK

Código	Título	Idioma	Nombre_e	Nombre_e	Dirección	Ciudad	País
001	BD	Español	Ra-ma	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
001	BD	Español	Ra-ma	Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma	Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK

3. Operadores derivados

Combinación o join (θ)

Combinación expresada en función de operadores primitivos

2) Selección: $\sigma_{Libro.Nombre_e=Editorial.Nombre_e}$ (LIBRO x EDITORIAL)

Código	Título	Idioma	Nombre_e	Nombre_e	Dirección	Ciudad	País
001	BD	Español	Ra-ma	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
001	BD	Español	Ra-ma	Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma	Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK

3. Operadores derivados

Combinación o join (θ)

Combinación expresada en función de operadores primitivos

3) Proyección: $\pi_{\text{Libro.Código}, \text{Libro.Título}, \text{Libro.Idioma}, \text{Libro.Nombre_e}, \text{Editorial.Dirección}, \text{Editorial.Ciudad}, \text{Editorial.País}} (\sigma_{\text{Libro.Nombre_e}=\text{Editorial.Nombre_e}} (\text{LIBRO} \times \text{EDITORIAL}))$

Código	Título	Idioma	Nombre_e	Nombre_e	Dirección	Ciudad	País
001	BD	Español	Ra-ma	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
001	BD	Español	Ra-ma	Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma	Ra-ma	Pez, 20	Madrid	España
003	Diseño de BD	Español	Ra-ma	Addison-Wesley	24 Lennon	London	UK

3. Operadores derivados

Intersección (\cap)

$$\begin{aligned} R1 \cap R2 &= R1 - (R1 - R2) \\ R1 \cap R2 &= R2 - (R2 - R1) \end{aligned}$$

La intersección de dos relaciones R1 y R2 compatibles en su esquema es otra relación definida sobre el mismo esquema de relación y cuya extensión estará constituida por las tuplas que pertenecen a ambas relaciones.

AUTOR

NOMBRE	NACIONALIDAD	INSTITUCION
Date, C.J.	Norteamericana	Relational Inst.
Saltor, F.	Española	U.P.C.
Ceri, S.	Italiana	Politéc. Milán

EDITOR

NOMBRE	NACIONALIDAD	INSTITUCION
Chen, P.	Norteamericana	ER Institute
Yao, L.	Norteamericana	U.N.Y.
Ceri, S.	Italiana	Politéc. Milán

AUTOR \cap *EDITOR*

NOMBRE	NACIONALIDAD	INSTITUCION
Ceri, S.	Italiana	Politéc. Milán

3. Operadores derivados

División (:)

$$R1 : R2 = \pi_C(R1) - \pi_C(R2 \times \pi_C(R1)-R1)$$

La división de una relación R1(dividendo) por otra relación R2 (divisor) es una relación R (cociente) tal que, al realizarse su combinación con el divisor, todas las tuplas resultantes se encuentran en el dividendo.

AUTOR_EDITORIAL

NOMBRE	NACIONALIDAD	EDITORIAL
Date, C.J.	Norteamericana	Addison
Cervera, J.	Española	Rama
Salter, F.	Española	Paraninfo
Ceri, S.	Italiana	Clup
Costilla, C.	Española	Diaz de Santos
Codd, E.	Norteamericana	Prentice Hall
Cervera, J.	Española	Addison

EDITORIAL

EDITORIAL
Addison
Rama

Los atributos del divisor deben ser un subconjunto del dividendo

AUTOR_EDITORIAL:EDITORIAL

NOMBRE	NACIONALIDAD
Cervera, J.	Española

Cociente = todos los atributos del dividendo menos los del divisor

Bibliografía



Básica:

- **An Introduction to Database Systems**
Date, C.J.
Ed.: Addison-Wesley, 2004
8^a edición
- **Introducción a los Sistemas de Bases de Datos** (versión en castellano del anterior)
Ed.: Pearson, 2001
7^a edición



Universidad
Rey Juan Carlos

