
ASIGNATURA	:	BASE DE DATOS
DOCENTE	:	Ing. Eric Gustavo Coronel Castillo
TEMA	:	ALGEBRA RELACIONAL

REFERENCIA

Fuente: <http://ict.udlap.mx/people/carlos/is341/bases04.html>

Fecha de consulta: 15-10-2012

INTRODUCCIÓN

En las secciones anteriores se han estudiado las maneras de modelar información de manera "relacional" empleando el concepto de entidades que se relacionan entre sí.

Esta sección presenta la manera de hacer consultas a una base de datos empleando algunos conceptos matemáticos aplicados a un esquema relacional. Los lenguajes que se analizan más adelante se derivan precisamente del algebra relacional.

El álgebra relacional consiste de algunas simples pero poderosas maneras de construir nuevas relaciones a partir de otras. Si pensamos que las relaciones iniciales son los datos almacenados entonces las nuevas relaciones se pueden ver como respuestas a algunas consultas para obtener cierta información.

CONJUNTO DE OPERACIONES EN RELACIONES

Operadores:

- $R \cup S$, la unión de R y S es el conjunto de elementos que están en R o S o ambos. Un elemento solo aparece una sola vez.
- $R \cap S$, el conjunto de elementos que aparecen en ambos R y S
- $R - S$, la diferencia de R y S, el conjunto de elementos que están en R pero no en S. Es importante resaltar que $R - S$ es diferente a $S - R$.
- R / S , la división de una relación entre otra, debe cumplirse que para toda tupla en R exista su correspondiente en S.

Restricciones:

- R y S deben tener esquemas idénticos.
- El orden de las columnas debe ser el mismo

Ejemplos:

R			
name	address	gender	birthdate
Carrie Fisher	123 Maple St.	F	9/9/99
Mark Hamill	456 Oak Rd.	M	8/8/88

S			
name	address	gender	birthdate
Harrison Ford	789 Palm Dr.	M	7/7/77
Carrie Fisher	123 Maple St.	F	9/9/99

Unión: $R \cup S$

name	address	gender	birthdate
Harrison Ford	789 Palm Dr.	M	7/7/77
Mark Hamill	456 Oak Rd.	M	8/8/88
Carrie Fisher	123 Maple St.	F	9/9/99

Intersección: $R \cap S$

name	address	gender	birthdate
Carrie Fisher	123 Maple St.	F	9/9/99

Resta: $R - S$

name	address	gender	birthdate
Mark Hamill	456 Oak Rd.	M	8/8/88

PROYECCIÓN π

- Crea una nueva relación a partir de otra, pero incluyendo sólo algunas de las columnas
- $\pi_{A1,A3,A6}(R)$

Ejemplo:**Movie**

title	year	length	filmType	studioName
Star Wars	1977	124	color	Fox
Mighty Ducks	1991	104	color	Disney
Wayne's World	1992	95	color	Paramount

 π title,year,length(Movie)

title	year	length
Star Wars	1977	124
Mighty Ducks	1991	104
Wayne's World	1992	95

 π filmType(Movie)

filmType
color

SELECCIÓN σ

- Crea una nueva relación a partir de otra, pero incluyendo sólo algunas de las tuplas a partir de un criterio dado.
- El criterio se basa en restricciones sobre los atributos de la relación R y no pueden incluirse otras relaciones en dicho criterio que no estén en R
- $\sigma_{A3 > 16}(R)$, $\sigma_{A3 > 16 \text{ and } A3 < 45}(R)$, $\sigma_{\text{nombre}='Carlos' \text{ and } \text{edad}=45}(R)$

Ejemplos:**Movie**

title	year	length	filmType	studioName
Star Wars	1977	124	color	Fox
Mighty Ducks	1991	104	color	Disney
Wayne's World	1992	95	color	Paramount

$\sigma_{\text{length} \geq 100}$ (Movie)

title	year	length	filmType	studioName
Star Wars	1977	124	color	Fox
Mighty Ducks	1991	104	color	Disney

$\sigma_{\text{length} \geq 100 \text{ and studioName} = \text{'Fox'}}$ (Movie)

title	year	length	filmType	studioName
Star Wars	1977	124	color	Fox

$\pi_{\text{title, studioName}}(\sigma_{\text{length} \geq 100} \text{ (Movie)})$

title	studioName
Star Wars	Fox
Mighty Ducks	Disney

PRODUCTO CARTESIANO X

Producto cruz o solo producto $R \times S$, los esquemas de ambas relaciones se mezclan y unen.

Dados

A	B
1	2
3	4

R

B	C	D
2	5	6
4	7	8
9	10	11

S

A	R.B	S.B	C	D
1	2	2	5	6
1	2	4	7	8
1	2	9	10	11
3	4	2	5	6
3	4	4	7	8
3	4	9	10	11

$R \times S$

PRODUCTO NATURAL |X|

Es un producto cartesiano donde nos interesan únicamente algunas tuplas que hacen "match" en algún criterio.

A	R.B	S.B	C	D
1	2	2	5	6
1	2	4	7	8
1	2	9	10	11
3	4	2	5	6
3	4	4	7	8
3	4	9	10	11

A	B	C	D
1	2	5	6
3	4	7	8

R |X| S

JOIN O REUNIÓN

En álgebra relacional, JOIN entre el atributo X de la relación A con el atributo Y de la relación B produce el conjunto de todas las tuplas t tal que t es el encadenamiento de una tupla a perteneciente a A y una tupla b perteneciente a B que cumplen con el predicado "A.X comp B.Y es verdadero" (siendo comp un operador relacional y los atributos A.X y B.Y pertenecientes al mismo dominio). Si el operador relacional "comp" es "=" entonces el conjunto resultante es un EQUI-JOIN. Si se quita uno de éstos (usando una proyección) entonces el resultado es un JOIN-NATURAL.

Ejemplo:

$$\sigma_{\text{Dueño.rut}=\text{Movil.rut_dueño}}(\text{Dueño} \times \text{Movil})$$

COMBINACIÓN DE OPERACIONES

1. Cuáles son los títulos y años de las películas hechas por Fox y que tengan al menos 100 minutos de duración.

A. Seleccionar aquellas películas que tienen: $\text{length} \geq 100$

$\sigma_{\text{length} \geq 100} (\text{Movie})$

B. Seleccionar aquellas películas que tienen: $\text{studioName} = \text{'Fox'}$

$\sigma_{\text{studioName} = \text{'Fox'}} (\text{Movie})$

C. Calcular la intersección de (1) y (2)

$\sigma_{\text{length} \geq 100} \cap \sigma_{\text{studioName} = \text{'Fox'}} (\text{Movie})$

D. Proyectar únicamente title y year

$\pi_{\text{title}, \text{studioName}} (\sigma_{\text{length} \geq 100} \cap \sigma_{\text{studioName} = \text{'Fox'}} (\text{Movie}))$

2. Dadas las 2 relaciones siguientes, indique un query en algebra relacional para encontrar los nombres de las estrellas que trabajan en películas cuya duración es mayor o igual que 100.

- **Movie** (title, year, length, filmType, studioName)
- **Movie_star** (title, year, starName)

Respuesta:

$\pi_{\text{starName}} (\sigma_{\text{length} \geq 100} (\text{Movie} \bowtie \text{Movie_star}))$

3. Crear en álgebra relacional las siguientes consultas, (Ejercicios 3.5, 3.8 y 3.10 libro Silberschatz) en base al siguiente esquema:

- **employee** (person-name, street, city)
- **works** (person-name, company-name, salary)
- **company** (company-name, city)
- **manages** (person-name, manager-name)

Consultas a resolver:

- a. Find the names of all employees who work for First Bank Corporation.
- b. Find the names and cities of residence of all employees who work for First Bank Corporation.
- c. Find the names, street addresses, and cities of residence of all employees who work for First Bank Corporation and earn more than \$10,000 per annum.

- d. Find the names of all employees in this database who live in the same city as the company for which they work.
- e. Find the names of all employees who live in the same city and on the same street as do their managers.
- f. Find the names of all employees in this database who do not work for First Bank Corporation.