

ALGEBRA RELACIONAL

Diseño y Administración de Base de Datos - UTN



Definiciones

El álgebra relacional se basa en un conjunto de operaciones que son usadas para manipular relaciones (tablas).

Estas operaciones seleccionan tuplas (filas) de relaciones individuales o combina tuplas de varias relaciones con el propósito de especificar una búsqueda o consulta en la BD. El resultado de cada operación es una nueva relación.

Operaciones

1. Unión
2. Intersección
3. Diferencia
4. Producto
5. Selección
6. Proyección
7. Reunión
8. División
9. Agrupación

Unión

La operación de unión permite combinar datos de varias relaciones. No siempre es posible realizar consultas de unión entre varias tablas, para poder realizar esta operación es necesario e imprescindible que las tablas a unir tengan las mismas estructuras, que sus campos sean iguales.

Unión - Ejemplo

R

CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP
1	Mario Gomez
2	Jose López
3	Pedro Aníbal

S

CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP
4	Alfredo Suarez
5	Teresa Mendez
6	Ana Acosta
2	Jose López

R U S

CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP
1	Mario Gomez
2	Jose López
3	Pedro Aníbal
4	Alfredo Suarez
5	Teresa Mendez
6	Ana Acosta

Intersección

La operación de intersección permite identificar filas que son comunes en dos relaciones.

$R \cap S$

CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP
2	Jose López

Diferencia

La operación diferencia permite identificar filas que están en una relación y no en otra.

R - S

CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP
1	Mario Gomez
3	Pedro Aníbal
4	Alfredo Suarez
5	Teresa Mendez
6	Ana Acosta

Producto

La operación producto consiste en la realización de un producto cartesiano entre dos tablas dando como resultado todas las posibles combinaciones entre los registros de la primera y los registros de la segunda. Esta operación se entiende mejor con el siguiente ejemplo:

Producto - Ejemplo

R ⊗ S

CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP	CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP
1	Mario Gómez	4	Alfredo Suárez
1	Mario Gómez	5	Teresa Méndez
1	Mario Gómez	6	Ana Acosta
1	Mario Gómez	2	José López
2	José López	4	Alfredo Suárez
2	José López	5	Teresa Méndez
2	José López	6	Ana Acosta
2	José López	2	José López
3	Pedro Aníbal	4	Alfredo Suárez
3	Pedro Aníbal	5	Teresa Méndez
3	Pedro Aníbal	6	Ana Acosta

Selección

La operación selección consiste en recuperar un conjunto de registros de una tabla o de una relación indicando las condiciones que deben cumplir los registros recuperados, de tal forma que los registros devueltos por la selección han de satisfacer todas las condiciones que se hayan establecido. Esta operación es la que normalmente se conoce como consulta.

En este tipo de consulta se emplean los diferentes operadores de comparación (=, >, <, >=, <=, <>), los operadores lógicos (and, or, xor) o la negación lógica (not)

Formato: σ <condición de selección> (nombre de la relación)

Selección - Ejemplo

σ id_dep = 98 (empleados)

CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP	ID_DEP
1	Mario Gómez	98
2	José López	98
3	Pedro Aníbal	99

Proyección

Una proyección es un caso concreto de la operación selección, esta última devuelve todos los campos de aquellos registros que cumplen la condición que he establecido. Una proyección es una selección en la que seleccionamos aquellos campos que deseamos recuperar. Este último caso, en el que seleccionamos los campos que deseamos, es una proyección.

Formato: π <Lista de atributos> (Nombre de la relación)

Ejemplo: π nombre_emp (empleados)

Secuencia de operaciones

Es posible escribir operaciones con una simple expresión del álgebra relacional.

Ejemplo: Recuperar el código y nombre de los empleados que trabajan en el departamento 98.

R1 σ id_dep = 98 (empleados)

R2 π codigo_emp, nombre_emp (R1)

También se puede realizar de la siguiente manera:

R π codigo_emp, nombre_emp (σ id_dep = 98 (empleados))

Reunión o Join

El resultado de la JOIN (\bowtie) de dos relaciones A y B, es una relación que incluye todas las tuplas que se obtienen concatenando una de A y otra de B, tales que cumplan una determinada condición de un atributo de dominio común a ellas.

- La condición puede ser: $<$, $>$, $=$, \geq , \leq , \neg
- Si la comparación es de igualdad tenemos EQUIYUNCION o EQUIREUNIÓN
- JOIN NATURAL es una equijoin con eliminación del atributo común

El proceso a seguir para la JOIN natural:

- Concatenar todas las tuplas de A y B ($A \times B$)
- Seleccionar de entre las tuplas concatenadas las que tengan iguales valores en las columnas consideradas
- Suprimir una columna de cada dos homónimas en el resultado

Reunión o Join - Ejemplo

R

CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP
1	Mario
2	Rogelio
3	Pedro

S

CODIGO_EMP	APELLIDO_EMP
2	Funes Muerti
3	Perez
1	Juarez
5	Dominguez

R ⋈ S

CODIGO_EMP	NOMBRE_EMP	APELLIDO_EMP
1	Mario	Juarez
2	Rogelio	Funes Muerti
3	Pedro	Perez

Reunión o Join - Otro ejemplo

R(A,B)

A	B
1	C
3	B
2	A
2	C

R'(B,C)

B	C
C	02
D	11
B	27
B	11

**Join natural:
R''(A,B,C)**

A	B	C
1	C	02
3	B	27
3	B	11
2	C	02

**Join para:
R.B < R'.B**

A	B	B	C
1	C	D	11
3	B	C	02
3	B	D	11
2	A	C	02
2	A	D	11
2	A	B	27
2	A	B	11
2	C	D	11

**Equijoin para:
R.B < R'.B**

A	B	B	C
1	C	C	02
3	B	B	27
3	B	B	11
2	C	C	02

División

La operación de división crea una nueva relación, seleccionando las filas en una relación que se corresponden con *todas* las filas en otra relación.

Supongamos que tenemos dos relaciones $A(x, y)$ y $B(y)$ donde el dominio de y en A y B , es el mismo.

El operador división $\mathbf{A / B}$ retorna todos los distintos valores de x tales que para todo valor y en B existe una tupla $\{\displaystyle \langle x, y \rangle\}$ en A .

División - Ejemplo

R				S											
A	B	C	D	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D		
1	2	3	5	3	5	1	2	3	5	✓	1	2	3	5	✓
4	3	5	9	2	7	4	3	5	9	✗	1	2	2	7	✓
3	2	8	1			3	2	8	1	✗	1	3	2	7	✗
1	2	2	7			1	2	2	7	✓					
1	3	2	7			1	3	2	7	✓					

R ÷ S

A	B
1	2

Resultado: campos de **R** que no existen **S** (en este caso **A** y **B**). Una tupla se encuentra en la relación resultante si y sólo si está asociado en **R** con cada tupla de **S**

Agrupación

Permite agrupar conjuntos de valores en función de un campo determinado y hacer operaciones con otros campos.

Por ejemplo: $\text{SUM}(\text{puntos})$ (PARTIDOS).