



UNIDAD IV

Modelo Relacional

Modelo Relacional



Modelo
Relacional



Álgebra Relacional

Algebra Relacional

Operadores del algebra se pueden clasificar



Según la pertenencia a la
teoría de conjuntos



Tradicionales
Especiales



Según la posibilidad de
descomponerlos



Primitivos
Derivados



Según la cantidad de
argumentos



Unarios
Binarios

Algebra Relacional (Básica)

Según la pertenencia a la teoría de conjuntos

Tradicionales

1. Unión
2. Intersección
3. Diferencia
4. Producto Cartesiano

Especiales

1. Selección
2. Proyección
3. Join
4. División

Según la posibilidad de descomponerlos

Primitivos

1. Unión
2. Diferencia
3. Producto Cartesiano
4. Selección
5. Proyección

Derivados

1. Intersección
2. Join
3. División

Según la cantidad de argumentos

Unarios

1. Selección
2. Proyección

Binarios

1. Unión
2. Diferencia
3. Producto Cartesiano
4. Intersección
5. Join
6. División

Algebra Relacional

Todos los operadores satisfacen la propiedad de clausura:

Todo operador del álgebra toma como argumento/s esquemas de relaciones y devuelve también un esquema de relación



Ninguna expresión del álgebra puede generar tuplas repetidas



Generar expresiones encadenadas o anidadas



Anidar expresiones

Algebra Relacional

Secuencias de operaciones y operador renombrar:

Es frecuente necesitar aplicar varios operadores uno tras otro



Anidar expresiones



Aplicar los operadores de a uno y crear resultados intermedios



Nombrar las relaciones intermedias



Temp \leftarrow Expresión

Algebra Relacional

Secuencias de operaciones: Asignación

No sólo permite darle nombre a una relación sino también cambiar el nombre de sus atributos



$R2(\text{nom_nuevo1}, \text{nom_nuevo2}) \leftarrow R1$

Donde:

- R1 tiene atributos nombre1 y nombre 2
- nombre1 y nom_nuevo1 están definidos sobre el mismo dominio
- idem para nombre2 y nom_nuevo2

Algebra Relacional

Operador renombrar

No sólo permite renombrar el nombre de la relación sino también el nombre de sus atributos

$\rho_{S(B1, B2, \dots, Bn)}(R)$ \Rightarrow Renombra la relación R y sus atributos

$\rho_S(R)$ o \Rightarrow Renombra únicamente la relación

$\rho_{(B1, B2, \dots, Bn)}(R)$ \Rightarrow Renombra sólo los atributos

Donde:

- R es el nombre de la relación original
- S es el nuevo nombre de la relación
- B1, B2, ..., Bn son los nuevos nombres de los atributos. Si los atributos de R son (A1, A2, ..., An) en ese orden, entonces cada Ai se renombra como Bi

NOTA: En el caso que no necesiten ser renombrados todos los atributos, lo mismo se los debe mencionar a todos, y se colocan los mismos nombres, es decir, los viejos.

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Selección</u>	Genera otra relación cuyo esquema es el mismo de R y, en cuanto a la extensión, posee todas las tuplas de R que satisfacen la condición de selección	$\sigma_{\langle \text{condicion de selección} \rangle} (R)$

Algebra Relacional

Tomemos como ejemplo estas dos relaciones:

AI (Alumnos de Informática)

Dni	NyA	Loc	Carrera
12	Juan	Capital	LCC
80	Pedro	Rawson	LSI
27	Ana	Rawson	LCC

AG(Alumnos de G/GF/B)

Dni	NyA	Loc	Carrera
90	Lola	Zonda	LCG
27	Ana	Rawson	LB
81	Ana	Capital	LG
23	Jose	Capital	LCG

Analicemos el siguiente solicitud:

- Obtener los alumnos de Informatica que viven en Rawson.
 - Cual es la expresion del algebra correspondiente?
 - Cual es el resultado?

Algebra Relacional

Operador selección

Observaciones:

✓ La **<condición de selección>** es una **expresión booleana** que puede utilizar los operadores de comparación {<, >, =, ≤, ≥, ≠}. Estos operadores se aplican a atributos cuyos dominios son valores ordenados (numéricos, fechas, cadenas de caracteres). Un ejemplo de dominio no ordenado es COLOR={rojo, verde, amarillo}.

✓ **El operador selección es conmutativo:**

$$\sigma_{\langle \text{cond1} \rangle} (\sigma_{\langle \text{cond2} \rangle} (R)) = \sigma_{\langle \text{cond2} \rangle} (\sigma_{\langle \text{cond1} \rangle} (R))$$

Ejemplo: Que obtiene esta expresion?

$$\sigma_{\langle \text{loc}=\text{"Rawson"} \rangle} (\sigma_{\langle \text{carrera}=\text{"LSI"} \rangle} (AI)) = \sigma_{\langle \text{loc}=\text{"Rawson"} \rangle} (\sigma_{\langle \text{carrera}=\text{"LSI"} \rangle} (AI))$$

- ✓ Siempre es posible **reemplazar una cascada de selecciones en una sola:**
- ✓ Las **cláusulas pueden conectarse con operadores booleanos**

$$\sigma_{\langle \text{cond1} \rangle} (\sigma_{\langle \text{cond2} \rangle} (R)) = \sigma_{\langle \text{cond1} \rangle \text{ and } \langle \text{cond2} \rangle} (R)$$

Ejemplo:

$$\sigma_{\langle \text{loc}=\text{"Rawson"} \rangle} (\sigma_{\langle \text{carrera}=\text{"LSI"} \rangle} (AI)) = \sigma_{\langle \text{loc}=\text{"Rawson"} \rangle \text{ and } \langle \text{carrera}=\text{"LSI"} \rangle} (AI)$$

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Proyección</u>	Genera otro esquema de relación que contiene solamente los atributos de R especificados en la lista de atributos	$\pi_{\langle \text{lista de atributos} \rangle} R$

Observaciones:

- ✓ La cantidad de tuplas de la relación resultante será menor o igual a la cantidad de tuplas de la relación R.
- ✓ El operador de proyección no es conmutativo.

Analicemos el siguiente solicitud:

- Obtener dni y nombre (y apellido) de todos los alumnos de Informatica.
 - Cual es la expresion del algebra correspondiente?
 - Cual es el resultado?
- Obtener dni y el nombre (y apellido) de los alumnos de Informatica que viven en Rawson.

Algebra Relacional

Algunas consideraciones importantes:

■ Relaciones Unión Compatibles o Compatibles con la Unión

Dos relaciones, $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ y $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$, serán unión compatibles si tienen el mismo tipo de tuplas. Es decir, si ambas tienen grado n y si $\text{dom}(A_i) = \text{dom}(B_i)$ para $1 \leq i \leq n$.

■ Calificación de Atributos

Los atributos de una relación $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ pueden ser calificados colocando el nombre de la relación, luego un punto y por último el nombre del atributo, por ejemplo, $R.A_2$.

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Unión</u> *	Genera un esquema de relación que posee el mismo conjunto de atributos de R_1 y R_2 , e incluye las tuplas que pertenecen a R_1 o a R_2 o a ambas	$R_1 \cup R_2$

* Los argumentos deben ser Unión Compatibles

Observaciones:

✓ La cantidad de tuplas de la relación resultante será menor o igual a la cantidad de tuplas de la relación R_1 + la cantidad de tuplas de R_2 .

✓ El operador union es conmutativo.

Analicemos la siguiente solicitud:

- Obtener todos los alumnos de la Facultad, asumiendo que son los alumnos de Informatica, de Geologia, Geofisica y Biologia.
 - Cual es la expresion del algebra correspondiente?

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Intersección</u> *	Genera un esquema de relación que posee el mismo conjunto de atributos de R_1 y R_2 , e incluye las tuplas que pertenecen a R_1 y a R_2	$R_1 \cap R_2$

Observaciones:

✓ El operador intersección es conmutativo.

Analicemos la siguiente solicitud:

- Obtener los datos de personas que son los alumnos de Informatica (**AI**) y tambien de alguna de las otras carreras (**AG**).
 - Cual es la expresion del algebra correspondiente?

* Los argumentos deben ser Unión Compatibles

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Diferencia</u> *	Genera un esquema de relación que posee el mismo conjunto de atributos de R_1 y R_2 , e incluye las tuplas que pertenecen a R_1 y no pertenecen a R_2	$R_1 - R_2$

Observaciones:

✓ El operador diferencia no es conmutativo.

* Los argumentos deben ser Unión Compatibles

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Producto Cartesiano</u>	Genera un esquema de relación que posee la unión de atributos de R_1 y R_2 , y como tuplas todas las combinaciones posibles de las tuplas de R_1 y R_2	$R_1 \times R_2$

Observaciones:

✓ El operador producto cartesiano es conmutativo.

Analicemos la siguiente expresión: ALUMNOS \times MATERIAS

- Que resultado obtendríamos?

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Producto Cartesiano</u>	Genera un esquema de relación que posee la unión de atributos de R_1 y R_2 , y como tuplas todas las combinaciones posibles de las tuplas de R_1 y R_2	$R_1 \times R_2$

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Join</u>	Genera un esquema de relación que posee la unión de atributos de R_1 y R_2 , $(n+m)$, y como tuplas todas las combinaciones posibles de R_1 y R_2 que satisfacen la condición de reunión	$R_1 \bowtie_{\langle \text{cond. de reunión} \rangle} R_2$ Donde: $R_1(A_1, A_2, \dots, A_n)$ $R_2(B_1, B_2, \dots, B_m)$

Observaciones:

✓ La condición es de la forma $\langle \text{cond} \rangle$ y $\langle \text{cond} \rangle$ y ...y $\langle \text{cond} \rangle$. Donde cada $\langle \text{cond} \rangle$ tiene la forma $A_i \theta B_j$. A_i y B_j pertenecen al mismo dominio y θ es un operador de comparación $\{=, <, >, \leq, \geq, \neq\}$. Un join con una condición general como ésta, se denomina θ Join.

✓ En particular, **cuando la condición utiliza el operador de comparación =, el join es llamado equijoin.**

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Natural Join</u>	<p>Es equivalente a un equijoin con ciertas diferencias:</p> <p>La condición de reunión es implícita, y es la igualdad sobre los atributos con idénticos nombres en ambas relaciones (R_1 y R_2). Además los atributos coincidentes son mostrados sólo una vez en la relación resultante.</p>	$R_1 * R_2$

Comentarios:

- ✓ El operador **Natural Join** es conmutativo.
- ✓ **R_1 y R_2 deben tener uno o más atributos en común.**

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
Join Externo Derecho	Idem anterior pero además posee todas las tuplas de R2 que no tienen valores coincidentes en R1	$R_1 \bowtie_{\langle \text{cond. de reunión} \rangle} R_2$ Donde: $R_1(A_1, A_2, \dots, A_n)$ $R_2(B_1, B_2, \dots, B_m)$
Join Externo Izquierdo	Idem anterior pero además posee todas las tuplas de R1 que no tienen valores coincidentes en R2	$R_1 \bowtie_{\langle \text{cond. de reunión} \rangle} R_2$ Donde: $R_1(A_1, A_2, \dots, A_n)$ $R_2(B_1, B_2, \dots, B_m)$
Join Externo Completo	Idem anterior pero además posee todas las tuplas de R1 que no tienen valores coincidentes en R2, y todas las tuplas de R2 que no tienen valores coincidentes en R1	$R_1 \bowtie_{\langle \text{cond. de reunión} \rangle} R_2$ Donde: $R_1(A_1, A_2, \dots, A_n)$ $R_2(B_1, B_2, \dots, B_m)$

Algebra Relacional

Operador	Función	Notación
<u>Division</u>	Genera una relación que posee como atributos, los de R1 que no están en R2 (digamos Z'). Y en cuanto a las tuplas, todos aquellos valores Z' que están combinados en R1 con todos los valores presentes en R2.	$R_1 \div R_2$ Donde: Si Z son atributos de R1 y S los de R2, entonces $S \subseteq Z$

Comentarios:

✓ El operador División no es conmutativo.

Algebra Relacional

Algunos operadores presentados corresponden a extensiones del algebra básica, ellos son:

- 1.Join Externo Izquierdo
- 2.Join Externo Derecho
- 3.Join Externo Completo

Fundamentalmente en esta instancia trabajaremos con el conjunto de operadores básicos.

El standard SQL posee, entre otros, este tipo de operadores, y en ese contexto trabajaremos con ellos.

Prioridades de operaciones

Tienen prioridad las operaciones unarias sobre las binarias

Las expresiones del álgebra se evalúan de izquierda a derecha

Se pueden utilizar paréntesis para alterar el orden implícito de las expresiones

Algebra Relacional

Secuencias de operaciones y operador renombrar:

Es frecuente necesitar aplicar varios operadores uno tras otro



Anidar expresiones



Aplicar los operadores de a uno y
crear resultados intermedios



Nombrar las relaciones intermedias



Temp \leftarrow Expresión

Temp = Expresión

Algebra Relacional

Operador renombrar

No sólo permite renombrar el nombre de la relación sino también el nombre de sus atributos

$\rho_{s(B1, B2, \dots, Bn)}(R)$ \Rightarrow Renombra la relación R y sus atributos

$\rho_s(R)$ o \Rightarrow Renombra únicamente la relación

$\rho_{(B1, B2, \dots, Bn)}(R)$ \Rightarrow Renombra sólo los atributos

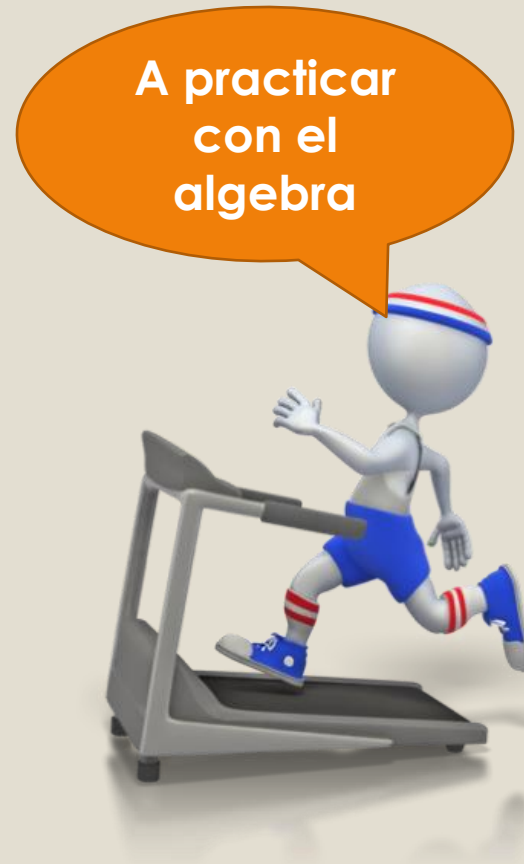
Donde:

- R es el nombre de la relación original
- S es el nuevo nombre de la relación
- B1, B2, ..., Bn son los nuevos nombres de los atributos. Si los atributos de R son (A1, A2, ..., An) en ese orden, entonces cada Ai se renombra como Bi

NOTA: En el caso que no necesiten ser renombrados todos los atributos, lo mismo se los debe mencionar a todos, y se colocan los mismos nombres, es decir, los viejos.

Modelo Relacional

- Estructura
- Integridad
- Manipulación



- Fin -