

# ÁLGEBRA RELACIONAL

---

José Abásolo

Diana Benavides

# Álgebra Relacional

Lenguajes:

- Cálculo Relacional
- **Álgebra Relacional**
- SQL

**Concepto:** Lenguaje de consulta procedimental.

**Operador** (Relación [Relación]) → Relación

# Álgebra Relacional

Operaciones fundamentales:

- Selección
- Proyección
- Unión
- Diferencia
- Producto cartesiano
- Renombramiento

Operaciones derivadas:

- Intersección
- Reunión natural (“Join”)
- División
- Asignación
- Agregación
- Reunión externa

# Álgebra Relacional: Selección

$\sigma$  **predicado** (relación)

Donde **predicado**:

atributo **operador** atributo/valor [ $\wedge$ / $\vee$  atributo **operador**  
atributo/valor]

Donde **operador**:

$<$ ,  $>$ ,  $<=$ ,  $>=$ ,  $=$ ,  $\neq$

Seleccione las tuplas de la relación “BEBEDOR” en que el nombre es “Juan Pérez”

$\sigma_{\text{nom\_beb}=\text{“Juan Pérez”}}(\text{BEBEDOR})$

# Álgebra Relacional: Proyección

$\pi$  *lista de atributos* (relación)

Seleccione el nombre y teléfono de todos los bebedores

$\pi_{\text{nom\_beb}, \text{tel\_beb}} (\text{BEBEDOR})$

Seleccione el teléfono de todos los bebedores de nombre  
“Juan Pérez”

$\pi_{\text{tel\_beb}} (\sigma_{\text{nom\_beb}=\text{“Juan Pérez”}} (\text{BEBEDOR}))$

# Álgebra Relacional: Unión

relación A **U** relación B

Las relaciones deben ser compatibles:

- A y B deben tener la misma aridad
- Los dominios de los atributos i-ésimos de A y B deben ser iguales para todo i.

Suponiendo compatibilidad, seleccione el identificador de los bebedores que gustan de alguna cerveza o frecuentan algún bar

$\pi_{id\_beb}(GUSTA) \cup \pi_{id\_beb}(FRECUENTA)$

# Álgebra Relacional: Diferencia

relación A - relación B

Las relaciones deben ser compatibles:

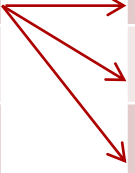
- A y B deben tener la misma aridad
- Los dominios de los atributos i-ésimos de A y B deben ser iguales para todo i.

Suponiendo compatibilidad, seleccione el identificador de los bares que sirven alguna cerveza pero no son frecuentados por ningún bebedor

$\pi_{id\_bar}(SIRVE) - \pi_{id\_bar}(FRECUENTA)$

# Álgebra Relacional: Producto cartesiano

relación A **x** relación B

attb1	attb2		attb1	attb2	attb3
1	1		1	2	3
2	2		4	5	6
3	3		7	8	9
A		...	B		

Seleccione los bebedores con las cervezas que les gustan

$\sigma_{\text{BEBEDOR.id\_beb}=\text{GUSTA.id\_beb}}$  (BEBEDOR X GUSTA)



# Álgebra Relacional: Renombramiento

$$\rho_x (E)$$

$$\rho_x (A1, A2, \dots, A_n) (E)$$

Suponiendo que la relación bebedor tiene el atributo “edad”, seleccione los nombres de los bebedores para los que existe algún otro bebedor de mayor edad

$$\pi_{\text{BEBEDOR.nom\_beb}} (\sigma_{\text{BEBEDOR.edad} < \text{BEB.edad}} (\text{BEBEDOR } \times \rho_{\text{BEB}}(\text{BEBEDOR})))$$

# Tratamiento valores nulos

**Nulo = Desconocido o no existente**

**Y**

- Cierto **y** desconocido = desconocido
- Falso **y** desconocido = falso
- Desconocido **y** desconocido = desconocido

**O**

- Cierto **o** desconocido = Cierto
- Falso **o** desconocido = desconocido
- Desconocido **o** desconocido = desconocido

**No**

- **No** desconocido = desconocido

# Tratamiento valores nulos

## **Selección:**

- Si el predicado devuelve cierto, la tupla  $t$  se añade a los resultados.
- Si el predicado devuelve falso o desconocido,  $t$  no se añade a los resultados.

## **Proyección, unión, diferencia:**

- Si dos tuplas tienen nulos en los mismos campos, se tratan como duplicados.

## **Reunión natural:**

- Aplican los criterios de la selección.

# Ejercicios operaciones fundamentales

BEBEDOR	id_beb	nom_beb	dir_beb	tel_beb	edad
	CP				

BAR	id_bar	nom_bar	dir_bar	tel_bar
	CP			

CERVEZA	id_cerv	nom_cerv	grado
	CP		

FRECUENTA	id_beb	id_bar
	CP, CF1	CP, CF2

SIRVE	id_bar	id_cerv
	CP, CF1	CP, CF2

GUSTA	id_beb	id_cerv
	CP, CF1	CP, CF2

# Ejercicios operaciones fundamentales

- 1. Dar los datos de los bares que frecuenta el bebedor de nombre “Juan Pérez”.**
- 2. Dar los datos de los bebedores que frecuentan al menos un bar que sirve al menos una cerveza que les gusta.**
3. Dar el nombre de los bares que son frecuentados por algún bebedor o sirven alguna cerveza.
4. Dar el nombre de los bares que sirven alguna cerveza pero no son frecuentados por ningún bebedor.
5. Dar el nombre del(os) bebedor(es) de mayor edad.

# Álgebra Relacional: Intersección

relación A  $\cap$  relación B

Seleccione los nombres de los bebedores que gustan de alguna cerveza y frecuentan algún bar

$\pi_{\text{nom\_beb}} (\sigma_{\text{BEBEDOR.id\_beb}=\text{GUSTA.id\_beb}} (\text{BEBEDOR X GUSTA}))$   
 $\cap \pi_{\text{nom\_beb}} (\sigma_{\text{BEBEDOR.id\_beb}=\text{FRECUENTA.id\_beb}} (\text{BEBEDOR X FRECUENTA}))$

# Álgebra Relacional: Reunión natural

relación A  $\bowtie$  relación B

Es igual a producto cartesiano + selección

Seleccione los nombres de los bebedores con los nombres de las cervezas que les gustan

$\pi_{\text{nom\_beb, nom\_cerv}} (\text{BEBEDORES} \bowtie \text{GUSTA})$

# Álgebra Relacional: División

relación A  $\div$  relación B

Adecuada para consultas “para todos...”

Seleccione los nombres de los bares que sirven todas las  
cervezas

$$\Pi_{\text{nom\_bar, nom\_cerv}} (\text{BAR} \bowtie \text{SIRVE} \bowtie \text{CERVEZA}) \div \Pi_{\text{nom\_cerv}} (\text{CERVEZA})$$



# Álgebra Relacional: Asignación

$$\begin{aligned} \text{temp1} &\leftarrow E_1 \\ \text{temp2} &\leftarrow E_2 \text{ op temp1} \end{aligned}$$

Asigna una expresión a una variable de  
relación temporal

# Álgebra Relacional: Agregación

$G_1, G_2, \dots, G_n \quad \mathcal{G} \quad F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n) \quad (E)$

Donde  $G_1, G_2, \dots, G_n$  es una lista de atributos de agrupamiento,

$F_1(A_1), F_2(A_2), \dots, F_n(A_n)$  son funciones de agregación sobre atributos  $A$

$E$  es una expresión del álgebra relacional

Seleccione el promedio de edad de los bebedores, agrupados por bar

$\text{id\_bar} \quad \mathcal{G} \quad \text{avg(edad)} \quad (\text{BEBEDOR} \bowtie \text{FRECUENTA})$

# Álgebra Relacional: Reunión externa



Por la derecha



Por la izquierda



Completa

Permite la reunión natural sin pérdida de información,  
añadiendo valores nulos

# Ejercicios operaciones derivadas

- 1. Dar los datos de los bebedores que frecuentan al menos un bar que no sirve cervezas que le gustan.**
- 2. Dar los datos de los bebedores que solo frecuentan bares que sirven al menos una cerveza que les gusta.**
- 3. Dar los datos de los bebedores que solo frecuentan bares que no sirven cervezas que les gustan.**
- 4. Dar los datos de los bebedores a quienes les gustan todas las cervezas.**

**FIN DE LA PRESENTACIÓN**