

Diseño de Bases de Datos

Álgebra relacional (AR)

Se denomina álgebra relacional a un conjunto de operaciones simples sobre tablas, a partir de las cuales se definen operaciones más complejas mediante composición. Define, por tanto, un lenguaje de manipulación de datos.

Operaciones - Selección $\sigma_p(T)$

Produce una tabla que contiene únicamente aquellas tuplas de T que satisfacen el predicado p.

Tabla persona

Nombre	Apellido
Pedro	Lopez
Carlos	Griguol
Juan	Perez
Carlos	Bilardo
Gustavo	Lopez

$\sigma_{\text{nombre}='Carlos'}(\text{persona})$

Nombre	Apellido
Carlos	Griguol
Carlos	Bilardo

Operaciones - Proyección

$$\pi_{a_1, \dots, a_n}(T)$$

Produce una tabla que tiene un subconjunto de atributos de T eliminando tuplas duplicadas.

Tabla persona

Nombre	Apellido
Pedro	Lopez
Carlos	Griguol
Juan	Perez
Carlos	Bilardo
Gustavo	Lopez

$$\pi_{\text{nombre}}(\text{persona})$$

Nombre
Pedro
Carlos
Juan
Gustavo

Operaciones - Unión $T_1 \cup T_2$

Produce una tabla que contiene todas las tuplas de T1 más todas las de T2, eliminando tuplas duplicadas. T1 y T2 deben ser compatibles (sus esquemas deben ser equivalentes en la cantidad, posición y dominio de los atributos, aunque sus nombres sí pueden ser distintos).

Tabla futbol

Nombre	Apellido
Pedro	Lopez
Carlos	Griguol
Gustavo	Lopez

Tabla tenis

Nombre	Apellido
Rafael	Nadal
Roger	Federer
Gustavo	Lopez

futbol \cup tenis

Nombre	Apellido
Pedro	Lopez
Carlos	Griguol
Gustavo	Lopez
Rafael	Nadal
Roger	Federer

Operaciones - Intersección

$$T1 \cap T2$$

Produce una tabla que contiene todas las tuplas que se encuentran tanto en T1 como en T2. T1 y T2 deben tener esquemas compatibles.

Tabla futbol

Nombre	Apellido
Pedro	Lopez
Carlos	Griguol
Gustavo	Lopez

Tabla tenis

Nombre	Apellido
Rafael	Nadal
Roger	Federer
Gustavo	Lopez

futbol \cap tenis

Nombre	Apellido
Gustavo	Lopez

Operaciones – Diferencia $T1 - T2$

Produce una tabla que contiene todas las tuplas de T1 que no se encuentran en T2. T1 y T2 deben tener esquemas compatibles.

Tabla futbol

Nombre	Apellido
Pedro	Lopez
Carlos	Griguol
Gustavo	Lopez

Tabla tenis

Nombre	Apellido
Rafael	Nadal
Roger	Federer
Gustavo	Lopez

futbol – tenis

Nombre	Apellido
Pedro	Lopez
Carlos	Griguol

Operaciones – producto cartesiano

$T1 \times T2$

Produce una tabla concatenando cada tupla de T1 con todas las tuplas de T2.

Tabla persona

nombre	apellido	codLoc
Pedro	Lopez	1
Carlos	Griguol	2
Carlos	Bilardo	1

Tabla localidad

codLoc	nombreLoc
1	La Plata
2	Berisso

persona x localidad

nombre	apellido	persona .codLoc	localidad .codLoc	nombreLoc
Pedro	Lopez	1	1	La Plata
Pedro	Lopez	1	2	Berisso
Carlos	Griguol	2	1	La Plata
Carlos	Griguol	2	2	Berisso
Carlos	Bilardo	1	1	La Plata
Carlos	Bilardo	1	2	Berisso

Operaciones – producto natural $T1 \times T2$

Produce una tabla concatenando tuplas de ambas tablas que tengan valores iguales en atributos con igual nombre (equicombinación). Se elimina uno de los ejemplares de cada atributo común.

Tabla persona

nombre	apellido	codLoc
Pedro	Lopez	1
Carlos	Griguol	2
Carlos	Bilardo	1

persona \times localidad

nombre	apellido	codLoc	nombreLoc
Pedro	Lopez	1	La Plata
Carlos	Griguol	2	Berisso
Carlos	Bilardo	1	La Plata

Tabla localidad

codLoc	nombreLoc
1	La Plata
2	Berisso

Operaciones – Renombre

ρT (Table)

Renombra la tabla Table a T.

Operaciones – Asignación

$A \leftarrow \text{Consulta}$

Vuelca a A los resultados de Consulta. Luego puedo utilizar A.

Operaciones – División

T1 % T2

Produce una tabla con los campos de T1-T2 (están en T1 y no en T2), donde los valores en esos campos de T1 se corresponden con TODAS las tuplas en T2. El esquema de T2 deber estar incluido en T1.

Tabla personas

DNI	Nombre	Apellido
10000000	Pedro	Lopez
20000000	Carlos	Griguol
30000000	Pedro	Gonzalez

Tabla localidad

CodLoc	NombreLoc
1	La Plata
2	Berisso

Tabla viaje

IdViaje	Fecha	DNI	CodLoc
1	1/10/2024	10000000	1
2	3/10/2024	10000000	2
3	2/10/2024	20000000	2
4	4/10/2024	30000000	1

π DNI, CodLoc (Viaje) % π CodLoc (Localidad)

DNI
10000000

Actualización de tablas

Producto=(codProd, desc, existAct, existMin, pVAct)

❑ Incorporar el producto (1235, “tuerca de 9 mm”, 50, 10, \$100):
 $\text{Producto} \leftarrow \text{Producto} \cup \{(1235, \text{“tuerca de 9 mm”}, 50, 10, \$100)\}$

❑ Eliminar el producto 893:
 $\text{Producto} \leftarrow \text{Producto} - \sigma_{\text{codProd}=893}(\text{Producto})$

❑ Aumentar el 1% el precio de venta actual de todos los productos:
 $\delta \text{ pVAct} \leftarrow \text{pVAct} * 1,01(\text{Producto})$

Ejemplo práctico

Modelo Físico

PRODUCTO = (idproducto, nombre, código barra, preciocosto)

CLIENTE = (idcliente, nombre, dirección, idlocalidad(FK))

FACTURA = (idfactura, fecha, montofactura, idcliente(FK))

REGLON = (idfactura(FK), renglon, idproducto(FK), precioventa, cantidad)

LOCALIDAD = (idlocalidad, descripcion)

- Obtener identificador, fecha y monto de todas las facturas del mes de agosto del año 2025.

$\pi_{idfactura, fecha, montofactura} (\sigma_{(fecha \geq '01/08/2025') \wedge (fecha \leq '31/08/2025')} (Factura))$

Ejemplo práctico

PRODUCTO = (idproducto, nombre, código barra, preciocosto)

CLIENTE = (idcliente, nombre, dirección, idlocalidad(FK))

FACTURA = (idfactura, fecha, montofactura, idcliente(FK))

REGLON = (idfactura, renglon, idproducto(FK), precioventa, cantidad)

LOCALIDAD = (idlocalidad, descripcion)

► Obtener productos vendidos al cliente Jose Perez.

$$\pi_{\text{nombre, preciocosto}} (\sigma_{(\text{cliente.nombre} = \text{"Jose Perez"}) \wedge (\text{renglon.idProducto} = \text{producto.idproducto})} (\text{cliente} \times \text{factura} \times \text{renglon} \times \text{producto}))$$

Ejemplo práctico

PRODUCTO = (idproducto, nombre, código barra, preciocosto)

CLIENTE = (idcliente, nombre, dirección, idlocalidad(FK))

FACTURA = (idfactura, fecha, montofactura, idcliente(FK))

REGLON = (idfactura, renglon, idproducto(FK), precioventa, cantidad)

LOCALIDAD = (idlocalidad, descripcion)

- Obtener productos vendidos al cliente Jose Perez pero no vendidos a Juan Garcia.

$\pi_{\text{nombre, preciocosto}} (\sigma_{(\text{cliente.nombre} = \text{"Jose Perez"}) \wedge (\text{renglon.idProducto} = \text{producto.idproducto})} (\text{cliente} \bowtie \text{factura} \bowtie \text{renglon} \bowtie \text{producto}))$

—

$\pi_{\text{nombre, preciocosto}} (\sigma_{(\text{cliente.nombre} = \text{"Juan Garcia"}) \wedge (\text{renglon.idProducto} = \text{producto.idproducto})} (\text{cliente} \bowtie \text{factura} \bowtie \text{renglon} \bowtie \text{producto}))$

Ejemplo práctico

PRODUCTO = (idproducto, nombre, código barra, preciocosto)

CLIENTE = (idcliente, nombre, dirección, idlocalidad(FK))

FACTURA = (idfactura, fecha, montofactura, idcliente(FK))

REGLON = (idfactura, renglon, idproducto(FK), precioventa, cantidad)

LOCALIDAD = (idlocalidad, descripcion)

- Obtener el nombre y la dirección de aquellos clientes que hayan comprado productos con un precio de costo menor a \$100.

$$\pi_{\text{nombre, direccion}} ((\pi_{\text{idfactura}} ((\sigma_{(\text{preciocosto} < 100)} (\text{Producto})) \bowtie \text{Renglon})) \bowtie \text{Factura}) \bowtie \text{Cliente})$$

Ejemplo práctico

PRODUCTO = (idproducto, nombre, código barra, precio costo)

CLIENTE = (idcliente, nombre, dirección, idlocalidad(FK))

FACTURA = (idfactura, fecha, monto factura, idcliente(FK))

REGLON = (idfactura, renglon, idproducto(FK), precio venta, cantidad)

LOCALIDAD = (idlocalidad, descripción)

- Dar de baja las facturas del cliente 'Ramon Perez'.

$\text{FacturasDePerez} \leftarrow \pi_{\text{idfactura, fecha, monto factura, idCliente}} \text{Factura} \mid (\sigma_{(\text{nombre} = \text{'Ramon Perez'})}(\text{Cliente}))$

$\text{RenglonesDePerez} \leftarrow \pi_{\text{idfactura, renglon, idProducto, precioVenta, cantidad}} \text{FacturasDePerez} \mid \text{Renglon}$

$\text{Renglones} \leftarrow \text{Renglones} - \text{RenglonesDePerez}$

Ejemplo práctico

PRODUCTO = (idproducto, nombre, código barra, precio costo)

CLIENTE = (idcliente, nombre, dirección, idlocalidad(FK))

FACTURA = (idfactura, fecha, monto factura, idcliente(FK))

REGLON = (idfactura, reglon, idproducto(FK), precio venta, cantidad)

LOCALIDAD = (idlocalidad, descripción)

► Nombre de clientes que compraron todos los productos

$(\pi_{\text{idcliente, nombre, idProducto}}(\text{Cliente} \bowtie \text{Factura} \bowtie \text{Reglon})) \ \% \ \pi_{\text{idproducto}}(\text{Producto}))$

Errores típicos

- **Utilizar el producto natural cuando no hay atributos en común o cuando existen atributos con el mismo nombre que no corresponde unir.**
- **Utilizar producto cartesiano sin selección.**
- **Realizar unión, intersección y diferencia con esquemas que no sean unión compatibles (equivalentes).**
- **Realizar una división entre dos tablas Tabla1 y Tabla2 en donde el esquema de Tabla 2 no esté contenido en Tabla1.**
- **No respetar la integridad referencial, dejando inconsistente la BD al realizar una eliminación.**
- **Realizar cruces innecesarios con tablas que no se necesitan para resolver la consulta.**

¿Consultas?