

Bases de Datos

Algebra relacional

Álgebra relacional

- Conjunto de operadores que toman las tablas (relaciones) como operandos y generan tablas como resultados.
- Seis operadores básicos, clasificados en unarios y binarios.
 - ❖ Unarios: selección , proyección y renombre.
 - ❖ Binarios: producto cartesiano, unión y diferencia

Álgebra relacional-Simbología

Selección: es una operación que permite filtrar tuplas de una tabla.

$\sigma_P(\text{tabla})$

Tabla Persona

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Pérez	12345678
Emilio	Gonzales	7894561

$\sigma_{\text{nombre}=\text{"Juan"}}(\text{Persona})$

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Pérez	12345678

Proyección: es la operación que permite presentar solo los atributos requeridos de una tabla.

$\pi_L(\text{tabla})$

Tabla Persona

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Pérez	12345678
Emilio	Gonzales	7894561

$\pi_{\text{Nombre, Apellido}}(\text{Persona})$

Nombre	Apellido
Juan	Pérez
Emilio	Gonzales

Renombre: es la operación que permite utilizar la misma tabla mas de una vez en la misma consulta.

$\rho_{\text{nombre_nuevo}}(\text{tabla})$

Álgebra relacional-Simbología

Producto cartesiano: es equivalente al producto cartesiano entre conjuntos. Se aplica a dos tablas o relaciones de la BD, y vincula cada tupla de una relación con cada una de las tuplas de la otra relación.

tabla1 X tabla2

Tabla Persona

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Pérez	12345678
Emilio	Gonzales	7894561

Tabla Telefono

Teléfono	DNI
224152356	12345678
221547896	12345678
011545787	7894561

Persona X Telefono

Nombre	Apellido	Persona.DNI	Telefono	Telefono.DNI
Juan	Pérez	12345678	224152356	12345678
Juan	Pérez	12345678	221547896	12345678
Juan	Pérez	12345678	011545787	7894561
Emilio	Gonzales	7894561	224152356	12345678
Emilio	Gonzales	7894561	221547896	12345678
Emilio	Gonzales	7894561	011545787	7894561

Álgebra relacional-Simbología

Unión: es equivalente a la unión matemática de conjuntos. Se aplica a dos tablas o relaciones de la BD, generando una nueva tabla cuyo contenido es: cada una de las tuplas de las tablas originales involucradas.

tabla1 U tabla2

Tabla Persona1

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Pérez	12345678
Emilio	Gonzales	7894561

Tabla Persona2

Nombre	Apellido	DNI
María	Rodríguez	52469745
Juan	Pérez	12345678
Elsa	Gonzales	32549874

Persona1 U Persona2

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Pérez	12345678
Emilio	Gonzales	7894561
María	Rodríguez	52469745
Elsa	Gonzales	32549874

Álgebra relacional-Simbología

Diferencia: es equivalente a la diferencia matemática de conjuntos. Se aplica a dos tablas o relaciones de la BD, generando una nueva tabla con el contenido de cada una de las tuplas de la primer tabla que no están en la segunda.

tabla1 - tabla2

Tabla Persona1

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Pérez	12345678
Emilio	Gonzales	7894561

Tabla Persona2

Nombre	Apellido	DNI
María	Rodríguez	52469745
Juan	Pérez	12345678
Elsa	Gonzales	32549874

Persona1 – Persona2

Nombre	Apellido	DNI
Emilio	Gonzales	7894561

Álgebra relacional-Operadores adicionales

Producto Natural: surge a partir de la necesidad de realizar una operación de selección posterior a un producto cartesiano de dos tablas, para dar como resultado las tuplas con sentido.

Entre las tablas sobre las que se realiza el producto natural debe existir al menos un atributo común

Tabla1 |x| Tabla2

Tabla Persona

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Perez	12345678
Emilio	Gonzales	7894561

Tabla Telefono

Teléfono	DNI
224152356	12345678
221547896	12345678
011545787	7894561

Persona |X| Telefono

Nombre	Apellido	DNI	Telefono
Juan	Perez	12345678	224152356
Juan	Perez	12345678	221547896
Emilio	Gonzales	7894561	011545787

Álgebra relacional-Operadores adicionales

Intersección: es equivalente a la intersección matemática de conjuntos. Se aplica a dos tablas o relaciones de la BD, generando una nueva tabla con las tuplas comunes a ambas tablas. Los esquemas de ambas tablas deben ser iguales.

Tabla1 \cap Tabla2

Tabla Persona1

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Pérez	12345678
Emilio	Gonzales	7894561

Tabla Persona2

Nombre	Apellido	DNI
María	Rodríguez	52469745
Juan	Pérez	12345678
Elsa	Gonzales	32549874

Persona1 \cap Persona2

Nombre	Apellido	DNI
Juan	Pérez	12345678

Álgebra relacional-Operadores adicionales

Asignación: este operador no aporta una funcionalidad extra al AR, solamente tiene como objetivo otorgar mayor legibilidad a las consultas. El operador de asignación es \leftarrow .

Nombre_Variable \leftarrow (Consulta AR)

Álgebra relacional-Operadores adicionales

División: dadas dos tablas Tabla1 y Tabla2, la división tiene como resultado los valores de atributos de Tabla1, que se relacionan con todas las tuplas de Tabla2.

Tabla1 % Tabla2 es posible si y solo si el esquema de Tabla2 está incluido en el esquema de Tabla1, es decir que todos los atributos de Tabla2 son atributos de Tabla1. El esquema o “estructura” de la tabla resultante, es el esquema de Tabla1 – el esquema de Tabla2

Tabla1 % Tabla2

Tabla Persona

DNI	Nombre	IdArea
12345678	Juan	1
12345678	Juan	2
36548975	Maria	2

Tabla Área

IdArea
1
2

Persona % Área

DNI	Nombre
12345678	Juan

Álgebra relacional-ABM

Altas: se debe realizar una operación de **unión** entre la tabla y una tupla escrita de manera literal.

$$\text{Tabla1} \leftarrow \text{Tabla1} \cup \{\text{"at1"}, \text{"at2"}, \dots\}$$

Bajas: se debe realizar una operación de **diferencia** entre la tabla y una tupla escrita de manera literal.

$$\text{Tabla1} \leftarrow \text{Tabla1} - \sigma_p(\text{Tabla1})$$

Modificación: necesita representar el cambio con un operador, δ .

$$\delta_{\text{atributo}} = \text{valor_nuevo}(\text{tabla})$$

δ es el operador que indica modificación, tabla es la tabla que se modifica, atributo es el atributo de la tabla a modificar y valor_nuevo se asigna como nuevo contenido del atributo.

Álgebra relacional-Ejemplo

Modelo Físico

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envio(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC, fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

Álgebra relacional-Ejemplo

Listar fecha y dirección de entrega de envíos realizados por carteros nacidos antes de 1980.

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envio(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC, fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

$\pi_{\text{fecha, direccionEntrega}}((\sigma_{\text{fechaNac} < 01/01/1980} \text{Cartero}) \bowtie \text{Envio})$

Álgebra relacional-Ejemplo

Proyectar el nombre, fecha de nacimiento y DNI de carteros que hayan realizado algún envío.

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envio(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC, fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

$\pi_{\text{nombreYApe, fechaNac, DNI}}(\sigma_{(\text{cartero.DNI} = \text{envio.DNI})}(\text{cartero} \times \text{envio}))$

¿Otra solución posible?

Realizar un producto natural. Siempre que se hace producto natural verificar que no tengan otros campos en común además de las condiciones de cruce necesarias.

Álgebra relacional-Ejemplo

Proyectar el nombre, dirección y teléfono de sucursales que recibieron envíos durante 2019 pero no recibieron en 2020

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envío(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC, fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

$\pi_{\text{nombre, direccionS, telefonoS}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2019') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2019')}$
 $(\text{sucursal} \bowtie \text{envio}))$

-

$\pi_{\text{nombre, direccionS, telefonoS}}(\sigma_{(\text{fecha} \geq '01/01/2020') \wedge (\text{fecha} \leq '31/12/2020')}$
 $(\text{sucursal} \bowtie \text{envio}))$

Álgebra relacional-Ejemplo

Proyectar DNI, apellido y nombre de cliente que hayan realizados envíos a La Plata y que no hayan recibido envíos.

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envio(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC,
fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

$\pi_{\text{Cliente.DNI, nombreYApe}} (\sigma_{(\text{ciudad}='La Plata' \wedge \text{IDCLIENTEEnvia}=\text{idCliente})} (\text{Cliente} \times \text{Envio}))$

\cap

$(\pi_{\text{DNI, nombreYApe}} \text{Cliente} -$

$\pi_{\text{cliente.DNI, nombreYApe}} (\sigma_{(\text{IDCLIENTERecibe}=\text{idCliente})} \text{Cliente} \times \text{Envio}))$

Álgebra relacional-Ejemplo

Proyectar DNI, apellido, nombre y dirección de carteros que hayan entregado envíos a Corrientes o hayan nacido luego de 1990.

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envio(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC,
fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

$\pi_{\text{DNI, nombreYApe, direccion}} (\sigma_{(\text{ciudad} = \text{'Corrientes'})} (\text{Cartero} \bowtie \text{Envio}))$

\cup

$\pi_{\text{DNI, nombreYApe, direccion}} (\sigma_{(\text{fechaNac} > \text{'31/12/1990'})} (\text{Cartero}))$

Álgebra relacional-Ejemplo

Listar datos personales de carteros que entregaron envíos a todas las sucursales.

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envio(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC,
fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

$$\pi_{\text{DNI, nombreYApe, direccion, telefono}}(\text{Cartero} \mid x \mid (\pi_{\text{idSuc, DNI}} \text{Envio} \% \pi_{\text{idSuc}} \text{Sucursal}))$$

Álgebra relacional-Ejemplo

Agregar un nuevo cliente con DNI:25252525, nombre y apellido 'Pablo Roma', dirección 'Lincoln', idCliente 11000 y teléfono '221-4400765 '.

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envio(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC, fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

$\text{Cliente} \leftarrow (\text{Cliente}) \cup \{11000, 25252525, \text{"Pablo Roma"}, \text{"Lincoln"}, \text{"221-4400765"}\}$

Álgebra relacional-Ejemplo

Eliminar carteros que no hayan realizado envíos.

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envio(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC, fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

$\text{CarteroNoEnvio} \leftarrow (\pi_{\text{DNI}} \text{Cartero} - \pi_{\text{DNI}} \text{Envio}) \bowtie \text{Cartero}$

$\text{Cartero} \leftarrow \text{Cartero} - \text{CarteroNoEnvio}$

Álgebra relacional-Ejemplo

Modificar la ciudad de entrega del envío con número 20000 a 'Junin'.

Cartero(DNI, nombreYApe, fechaNac, dirección, teléfono)

Sucursal (IDSUC, nombreS, direcciónS, teléfonoS)

Envio(NROENVIO, DNI, IDCLIENTEEnvia, IDCLIENTERecibe, IDSUC, fecha, recibido, fechaRecibe, direcciónEntrega, ciudad)

Cliente(IDCLIENTE, DNI, nombreYApe, dirección, teléfono)

$\delta_{\text{ciudad} = \text{'Junin'}}(\sigma_{\text{nroEnvio} = 20000}(\text{Envio}))$

Álgebra relacional-Errores típicos

- 1- Utilizar producto natural de manera incorrecta.
- 2- Utilizar producto cartesiano sin selección.
- 3 - Restar, unir o intersectar sin esquemas equivalentes
- 4- Dividir $T1 / T2$ y el esquema de $T2$ no esté contenido en $T1$
- 5- Borrar información dejando inconsistente la BD
- 6- Realizar cruces innecesarios