

BASES DE DATOS

Álgebra Relacional

C. J. Date Cap. 6

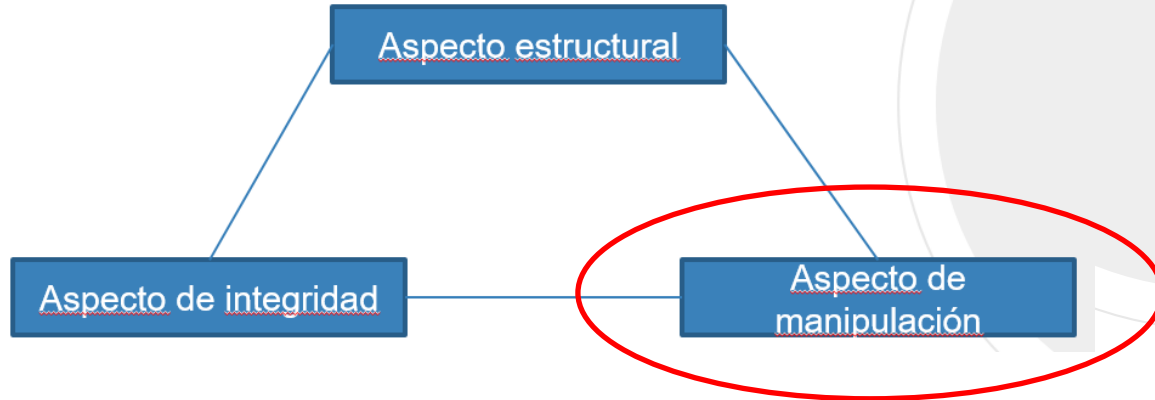
Agenda



- ❑ Álgebra relacional.
- ❑ Introducción
- ❑ Operaciones básicas
- ❑ Operaciones adicionales
- ❑ Operaciones de grupo.
- ❑ Ejercicios

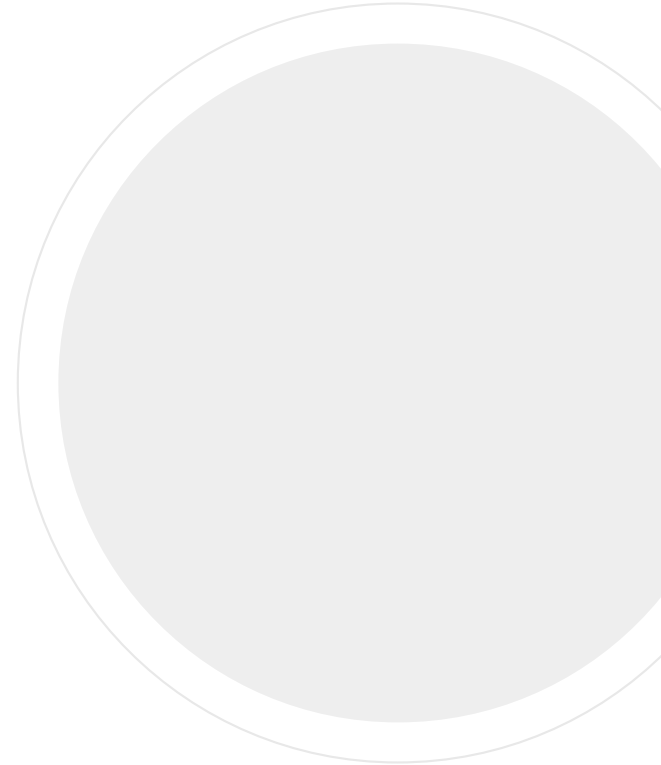
Introducción

El aspecto de **manipulación** del modelo relacional está compuesto por una serie de operaciones.



Operaciones básicas

- Unión \cup
- Intersección \cap
- Diferencia $-$
- Producto \times



Union

- Sean 2 relaciones **compatibles** A y B, la UNION entre ambas es una relación del mismo tipo cuyo cuerpo esta formado por las tuplas de A, de B o de ambas.

A

Cod	Producto	Unidad
A1	Tornillos	Kg
A2	Martillo	Uni
A3	Pinza	Uni
A4	Clavos	Kg
A20	Llave	Uni

B

Cod	Producto	Unidad
A20	Cinta	Uni
A12	Tuercas	Kg
A3	Pinza	Uni

A UNION B

Cod	Producto	Unidad
A1	Tornillos	Kg
A2	Martillo	Uni
A3	Pinza	Uni
A4	Clavos	Kg
A20	Cinta	Uni
A12	Tuercas	Kg
A20	Llave	Uni

Intersección

A

Cod	Producto	Unidad
A1	Tornillos	Kg
A2	Martillo	Uni
A3	Pinza	Uni
A4	Clavos	Kg
A20	Llave	Uni

B

Cod	Producto	Unidad
A20	Cinta	Uni
A12	Tuercas	Kg
A3	Pinza	Uni

- Sean 2 relaciones compatibles A y B, la **intersección** entre ambas es una relación del mismo tipo cuyo cuerpo esta formada por las tuplas pertenecientes a **ambas** relaciones.

A INTERSECTION B

Cod	Producto	Unidad
A3	Pinza	Uni

Diferencia

A

Cod	Producto	Unidad
A1	Tornillos	Kg
A2	Martillo	Uni
A3	Pinza	Uni
A4	Clavos	Kg
A20	Llave	Uni

B

Cod	Producto	Unidad
A20	Cinta	Uni
A12	Tuercas	Kg
A3	Pinza	Uni

- Sean 2 relaciones **compatibles** A y B, la DIFERENCIA entre ambas es una relación R cuyo cuerpo esta formada por las tuplas pertenecientes a A pero no a B.

A - B

Cod	Producto	Unidad
A1	Tornillos	Kg
A2	Martillo	Uni
A4	Clavos	Kg
A20	Llave	Uni

Producto

- Sean 2 relaciones A y B, el **PRODUCTO** entre ambas es una relación cuya cabecera es la combinación de las cabeceras de ambas y cuyo cuerpo esta formado por las tuplas t tales que t es la **combinación** de una tupla de A y una de B.

A

Cod	Producto	Unidad
A1	Tornillos	Kg
A2	Martillo	Uni
A3	Pinza	Uni
A4	Clavos	Kg

B

Cod	Producto	Unidad
A20	Cinta	Uni
A12	Tuercas	Kg
A3	Pinza	Uni

A X B

Cod	Producto	Unidad	Cod	Producto	Unidad
A1	Tornillos	Kg	A20	Cinta	Uni
A1	Tornillos	Kg	A12	Tuercas	Kg
A1	Tornillos	Kg	A3	Pinza	Uni
A2	Martillo	Uni	A20	Cinta	Uni
A2	Martillo	Uni	A12	Tuercas	Kg
A2	Martillo	Uni	A3	Pinza	Uni
A3	Pinza	Uni	A20	Cinta	Uni
A3	Pinza	Uni	A12	Tuercas	Kg
A3	Pinza	Uni	A3	Pinza	Uni
A4	Clavos	Kg	A20	Cinta	Uni
A4	Clavos	Kg	A12	Tuercas	Kg
A4	Clavos	Kg	A3	Pinza	Uni

Operaciones adicionales

- Select σ
- Project π
- Join \bowtie
- Division $\%$

Restricción (Select)

- Retorna una relación que contiene las tuplas de una relación que satisface una condición específica.

A

Cod	Producto	Unidad
A1	Tornillos	Kg
A2	Martillo	Uni
A3	Pinza	Uni
A4	Clavos	Kg

A **WHERE** unidad = 'Uni'

A'

Cod	Producto	Unidad
A2	Martillo	Uni
A3	Pinza	Uni

Select A
(Unidad='Uni')

Proyección (Project)

- Retorna una relación que contiene las tuplas que quedan en la relación después de tomar los atributos especificados.

A

Cod	Producto	Unidad
A1	Tornillos	Kg
A2	Martillo	Uni
A3	Pinza	Uni
A4	Clavos	Kg

A {Producto, Unidad}

A'

Producto	Unidad
Tornillos	Kg
Martillo	Uni
Pinza	Uni
Clavos	Kg

Project A
(Producto, Unidad)

Join (Junta)

- Normalmente retorna una relación con la combinación de ambas cabeceras para aquellas tuplas cuyos atributos en común tengan valores iguales.
- Junta natural (Natural JOIN)
- Normalmente la “*Junta*” es un ***equijoin*** aunque también pueden compararse con una condición diferente a la igualdad.
- Subconjunto del Producto Cartesiano.

Join (Junta)

A

Legajo	Nombre	Depto
100	Jorge	D1
101	Ana	D2
102	Eva	D3
103	Omar	D2

B

Depto	Descripcion	Piso
D1	RRHH	2
D2	Compras	5
D3	IT	PB

A JOIN B
(Depto)

Legajo	Nombre	Depto	Descripcion	Piso
100	Jorge	D1	RRHH	2
101	Ana	D2	Compras	5
102	Eva	D3	IT	PB
103	Omar	D2	Compras	5

Division

- Sea una relación A de grado $m + n$ donde A puede definirse como un conjunto de pares de valores $\langle x, y \rangle$. Sea una relación B de grado n , donde B puede definirse como un conjunto de valores $\langle y \rangle$.
- Al aplicar el operador división $A \div B$ el resultado será una relación C de grado m donde C puede definirse como el conjunto de valores x tales que el par aparece en A para todos los valores “ y ” que aparecen en B .
- Los atributos de la **relación resultado**, tienen los mismos nombres que los primeros m atributos de A

Division - Ejemplos

A

V#	P#
S1	P1
S1	P2
S1	P3
S1	P4
S1	P5
S1	P6
S2	P1
S2	P2
S3	P2
S4	P2
S4	P4
S4	P5

B

P#
P1

C

P#
P2
P4

D

P#
P1
P2
P3
P4
P5
P6

A % B

V#
S1
S2

A % C

V#
S1
S4

A % D

V#
S1

Propiedades del Álgebra relacional

- *Se pueden anidar operaciones*
- *Se producen resultados intermedios*
- *Las operaciones se realizan sobre las relaciones.*
- *Se cumple la propiedad de **Cierre** o Clausura.*

Combinación de operaciones

Proveedores (S)

S#	Nombre	Ciudad
S1	Oscar	CABA
S2	Vero	Rosario
S3	Silvina	CABA
S4	Luis	Salta

Partes (P)

P#	NombreP	Color
P1	Tornillos	Negro
P2	Clavos	Azul
P3	Martillo	Verde
P4	Pinza	Azul
P5	Regla	Blanca

Provision (SP)

S#	P#	Cantidad
S1	P1	10
S1	P2	25
S1	P3	10
S1	P4	25
S2	P1	25
S2	P2	30
S2	P4	5
S3	P2	10
S3	P3	25
S3	P4	10
S4	P3	15
S4	P5	20

Obtener el código y nombre de las partes de color Azul

(P WHERE color='Azul') {P#, NombreP}

P#	NombreP
P2	Clavos
P4	Pinza

Project (P#, NombreP) (Select (P))
color='Azul'

Combinación de operaciones

Proveedores (S)

S#	NombreS	Ciudad
S1	Oscar	CABA
S2	Vero	Rosario
S3	Silvina	CABA
S4	Luis	Salta
S5	Lara	CABA

Partes (P)

P#	NombreP	Color
P1	Tornillos	Negro
P2	Clavos	Azul
P3	Martillo	Verde
P4	Pinza	Azul
P5	Regla	Blanca

Provision (SP)

S#	P#	Cantidad
S1	P1	10
S1	P2	25
S1	P3	10
S1	P4	25
S2	P1	25
S2	P2	30
S2	P4	5
S3	P2	10
S3	P3	25
S3	P4	10
S4	P3	15
S4	P5	20

Seleccionar los nombres de proveedores de CABA y nombres de partes aprovisionados en mas de 20 unidades.

Combinación de operaciones

Seleccionar los nombres de proveedores de CABA y nombre de partes aprovisionados en mas de 20 unidades.

SELECT S
ciudad='CABA'

S#	NombreS	Ciudad
S1	Oscar	CABA
S3	Silvina	CABA
S5	Lara	CABA

SELECT SP
cantidad>20

S#	P#	Cantidad
S1	P2	25
S1	P4	25
S2	P1	25
S2	P2	30
S3	P3	25



(SELECT S)
ciudad='CABA'

JOIN
(S#)

(SELECT SP)
cantidad>20

S#	NombreS	Ciudad	P#	Cantidad
S1	Oscar	CABA	P2	25
S1	Oscar	CABA	P4	25
S3	Silvina	CABA	P3	25

Combinación de operaciones

Seleccionar los nombres de proveedores de CABA y nombre de partes aprovisionados en mas de 20 unidades.

(SELECT S)
ciudad='CABA' JOIN (S#)
(SELECT SP)
cantidad>20

S#	NombreS	Ciudad	P#	Cantidad
S1	Oscar	CABA	P2	25
S1	Oscar	CABA	P4	25
S3	Silvina	CABA	P3	25



P JOIN ((SELECT S) JOIN (S#)
(P#) ciudad='CABA' (S#)
(SELECT SP))
cantidad>20

P#	NombreP	Color	S#	NombreS	Ciudad	Cantidad
P2	Clavos	Azul	S1	Oscar	CABA	25
P4	Pinza	Azul	S1	Oscar	CABA	25
P3	Martillo	Verde	S3	Silvina	CABA	25

Combinación de operaciones

Seleccionar los nombres de proveedores de CABA y nombre de partes aprovisionados en mas de 20 unidades.

P#	NombreP	Color	S#	NombreS	Ciudad	Cantidad
P2	Clavos	Azul	S1	Oscar	CABA	25
P4	Pinza	Azul	S1	Oscar	CABA	25
P3	Martillo	Verde	S3	Silvina	CABA	25



PROJECT (NombreP, NombreS) (P JOIN ((SELECT S) JOIN (SELECT SP)))
(P#) ciudad='CABA' (S#) cantidad>20

NombreP	NombreS
Clavos	Oscar
Pinza	Oscar
Martillo	Silvina

Combinación de operaciones

Otra solución ...

```
PROJECT      ( SELECT      ( SELECT (SP JOIN S JOIN P )))  
(Nombre, NombreP)  (ciudad='CABA')  cantidad>'20'      S#      P#
```

Operadores de Totales

- ❑ Calcula totales **SUM**,
- ❑ cantidades **COUNT**, **COUNTD**
- ❑ mínimos **MIN**,
- ❑ máximos **MAX**
- ❑ promedios **AVG**

Relacion Operador (atributo) AS atributo
[atributos a agrupar]

Operadores de Totales

Seleccionar la cantidad total aprovisionada de cada parte (cantidades agrupadas por partes).

SP

S#	P#	Cantidad
S1	P1	10
S1	P2	25
S1	P3	10
S1	P4	25
S2	P1	25
S2	P2	30
S2	P4	5
S3	P2	10
S3	P3	25
S3	P4	10
S4	P3	15
S4	P5	20

SP SUM(cantidad) AS total
(P#)

P#	Total
P1	35
P2	65
P3	50
P4	40
P5	20



Preguntas ?



Ejercicios

V#	PROVEEDOR	STATUS	CIUDAD
V1	Smith	20	Londres
V2	Jones	10	París
V3	Blake	30	París
V4	Clark	20	Londres
V5	Adams	30	Atenas

VPY

p#	PORTE	COLOR	PESO	CIUDAD
P1	Tuerca	Rojo	12.0	Londres
P2	Perno	Verde	17.0	París
P3	Tornillo	Azul	17.0	Roma
P4	Tornillo	Rojo	14.0	Londres
P5	Leva	Azul	12.0	París
P6	Engrane	Rojo	19.0	Londres

Y#	PROYECTO	CIUDAD
Y1	Clasificador	París
Y2	Monitor	Roma
Y3	OCR	Atenas
Y4	Consola	Atenas
Y5	RAID	Londres
Y6	EDS	Oslo
Y7	Cinta	Londres

V#	P#	Y#	CANT
V1	P1	Y1	200
V1	P1	Y4	700
V2	P3	Y1	400
V2	P3	Y2	200
V2	P3	Y3	200
V2	P3	Y4	500
V2	P3	Y5	600
V2	P3	Y6	400
V2	P3	Y7	800
V2	P5	Y2	100
V3	P3	Y1	200
V3	P4	Y2	500
V4	P6	Y3	300
V4	P6	Y7	300
V5	P2	Y2	200
V5	P2	Y4	100
V5	P5	Y5	500
V5	P5	Y7	100
V5	P6	Y2	200
V5	P1	Y4	100
V5	P3	Y4	200
V5	P4	Y4	800
V5	P5	Y4	400
V5	P6	Y4	500

Ejercicios

1. Obtener la información de todos los **Proyectos**.
2. Obtener los **proyectos** de la ciudad de Londres.
3. Obtener los **códigos de proveedores** que suministran el **Proyecto Y1**
4. Obtener los **códigos de proveedores** que suministran el **Proyecto Y1** junto con la **Parte P3**
5. Obtener los **colores** y **ciudades** de todas las **Partes**.
6. **Colores** de **partes** utilizadas en el **Proyecto Y2**
7. Códigos de **Proveedores** que suministren **partes rojas** a **proyectos** en **Londres** o **París**.
8. Obtener los **códigos** de **Partes** que **NO** hayan sido utilizadas en **Proyectos**.
9. Obtener los **códigos** de **Partes** suministradas en **TODOS** los **proyectos**.
10. Cuántas **Partes diferentes** existen?
11. Obtener el promedio del peso de las **Partes** azules.
12. Obtener la suma total de las cantidades de **Partes** suministradas al **Proyecto 'Y2'**
13. Cuántas **Partes diferentes** fueron utilizadas en el **Proyecto 'Y4'?**
14. Obtener para **cada Parte** la suma de las cantidades utilizadas en **todos** los proyectos.