

# ALGEBRA RELACIONAL

# INTRODUCCIÓN

- Es un lenguaje de acceso a BDR
- Lenguaje procedimental (se indica qué y cómo obtenerlo)
- Definición:
  - Conjunto cerrado de operaciones
  - Actúan sobre relaciones
  - Producen relaciones como resultados
  - Pueden combinarse para construir expresiones más complejas

# INTRODUCCIÓN

- Operadores Básicos
  - Unión
  - Diferencia
  - Producto Cartesiano
  - Selección
  - Proyección
- Son operacionalmente completos, permiten expresar cualquier consulta a una BDR

# INTRODUCCIÓN

- Operadores Derivados
  - Intersección
  - Join
  - División
  - Asociación
- No añaden nada nuevo
- Se forman combinando los operadores básicos
- Son útiles en determinadas consultas

# Unión:

- $R \cup S$

- La unión de dos relaciones R y S, es otra relación que contiene las tuplas que están en R, o en S, o en ambas, eliminándose las tuplas duplicadas
- R y S deben ser unión-compatible, es decir, definidas sobre el mismo conjunto de atributos

Ingenieros

E#	Nombre	Edad
320	José	34
322	Rosa	37
323	María	25

Jefes

E#	Nombre	Edad
320	José	34
421	Jorge	48

Ingenieros  $\cup$  Jefes

E#	Nombre	Edad
320	José	34
322	Rosa	37
•	María	25
421	Jorge	48

# Diferencia:

- R - S
  - La diferencia de dos relaciones R y S, es otra relación que contiene las tuplas que están en la relación R, pero no están en S
  - R y S deben ser unión-compatible

Ingenieros

E#	Nombre	Edad
320	José	34
322	Rosa	37
323	Maria	25

Jefes

E#	Nombre	Edad
320	José	34
421	Jorge	48

Ingenieros - Jefes

E#	Nombre	Edad
322	Rosa	37
•	Maria	25

Jefes - Ingenieros

E#	Nombre	Edad
421	Jorge	48

# Producto Cartesiano:

- $R \times S$ 
  - Define una relación que es la concatenación de cada una de las filas de la relación R con cada una de las filas de la relación S

Ingenieros

E#	Nombre	D#
320	José	D1
322	Rosa	D3

Proyectos

Proyecto	Tiempo
RX338A	21
PY254Z	32

Departamentos

D#	Descrip
D1	Central
D3	I+D

Ingenieros X Proyectos

E#	Nombre	D#	Proyecto	Tiempo
320	José	D1	RX338A	21
320	José	D1	PY254Z	32
322	Rosa	D3	RX338A	21
•	Rosa	D3	PY254Z	32

Ingenieros X Departamentos

E#	Nombre	D#	DD	Descrip
320	José	D1	D1	Central
320	José	D1	D3	I+D
322	Rosa	D3	D1	Central
•	Rosa	D3	D3	I+D

# Selección:

- $\sigma_{predicado}(R)$ 
  - Es un operador unario
  - Define una relación con los mismos atributos que R y que contiene solo aquellas filas de R que satisfacen la condición especificada (predicado)

Ingenieros

E#	Nombre	Edad
320	José	34
322	Rosa	37
323	María	25

$\sigma_{edad \geq 35}(\text{Ingenieros})$

E#	Nombre	Edad
322	Rosa	37

$\sigma_{edad \geq 45}(\text{Ingenieros})$

E#	Nombre	Edad



# Proyección:

- $\Pi_{\text{col1}, \dots, \text{coln}} (R)$ 
  - Es un operador unario
  - Define una relación que contiene un subconjunto vertical de R con los valores especificados, eliminando filas duplicadas en el resultado

Ingenieros

E#	Nombre	Edad
320	José	34
322	Rosa	37
•	María	25
•	José	29

$\pi_{\text{Nombre, Edad}} (\text{Ingenieros})$

Nombre	Edad
José	34
Rosa	37
María	25
José	29

$\pi_{\text{Nombre}} (\text{Ingenieros})$

Nombre
José
Rosa
María

# Intersección:

- $R \cap S$ 
  - Define una relación que contiene el conjunto de todas las filas que están tanto en la relación R como en S
  - R y S deben ser unión-compatible
  - Equivalencia con operadores básicos

$$R \cap S = R - (R - S)$$

Ingenieros

E#	Nombre	Edad
320	José	34
322	Rosa	37
323	María	25

Jefes

E#	Nombre	Edad
320	José	34
421	Jorge	48

Ingenieros  $\cap$  Jefes

E#	Nombre	Edad
320	José	34

# División o cociente:

- $R \div S$ 
  - Define una relación sobre el conjunto de atributos  $C$ , incluido en la relación  $R$ , y que contiene el conjunto de valores de  $C$ , que en las tuplas de  $R$  están combinadas con cada una de las tuplas de  $S$
  - Condiciones
    - $\text{grado}(R) > \text{grado}(S)$
    - conjunto atributos de  $S$  *contenido* en conjunto de atributos de  $R$
  - Equivalencia con operadores básicos

$$X_1 = \Pi_C(R); \quad X_2 = \Pi_C((S \times X_1) - R); \quad X = X_1 - X_2$$

# División o cociente:

R1

E#	Proyecto
320	RX338A
320	PY254Z
•	RX338A
323	NC168T
•	PY254Z
•	PY254Z
324	NC168T

R2

Proyecto
RX338A
PY254Z

R1 ÷ R2

E#
320
323

# Join:

- $R * S$ 
  - El resultado es una relación con los atributos de ambas relaciones y se obtiene combinando las tuplas de ambas relaciones que tengan el mismo valor en los atributos comunes.
  - Normalmente la operación de join se realiza entre los atributos comunes de las dos tablas que corresponden a la clave primaria de una tabla y la clave foránea correspondiente de la otra tabla.

# Join:

- $R * S$

**R1**

E#	Nombre	D#
320	José	D1
322	Rosa	D3
•	María	D3
•	José	D5

**R2**

D#	Descrip
D1	Central
D3	I+D
D4	Ventas

**R1 \* R2**

E#	Nombre	D#	Descrip
320	José	D1	Central
322	Rosa	D3	I+D
•	María	D3	I+D

# Ejemplos:

## Asignaturas

CodA	NombreA	Precio
1	Program.	15000
2	Dibujo	20000
3	Inglés	18000

## Alumnos

Nmat	Nombre	Apellidos	Domicilio	Telefono
0338	Ana	Pérez Gómez	C/ Julio nº 96	1112233
0254	Rosa	López López	C/ Verano s/n	1113344
0168	Juan	García García	C/ Playa nº 1	1114455

## Notas

Nmat	CodA	Conv	Nota
0338	1	Feb 02	8
0254	2	Feb 02	5
0168	2	Feb 02	3
0338	2	Feb 02	5
0338	3	Jun 02	7
0254	1	Jun 02	6
0168	1	Jun 02	9
0168	3	Jun 02	5

# Ejemplos:

- Obtener los apellidos y teléfono de los alumnos de nombre Rosa

$\pi_{\text{apellidos, telefono}} (\sigma_{\text{nombre}='Rosa'}(\text{Alumnos}))$

Apellidos	Telefono
López López	1113344

- Obtener las notas obtenidas en la asignatura de Inglés

$\pi_{\text{nombre, apellidos, nota}} (\sigma_{\text{nombreA}='Ingles'}(\text{Alumnos*Notas*Asignaturas}))$

Nombre	Apellidos	Nota
Ana	Pérez Gómez	7
Juan	García García	5



# Ejemplos:

- Obtener los alumnos que figuren matriculados en todas las asignaturas

$\pi_{Nmat, codA}$  (Notas)  $\div$   $\pi_{codA}$  (Asignaturas)

Nmat
0338

## Ejemplos:

- Obtener los alumnos que no han suspendido ninguna asignatura

$\pi_{Nmat}(\sigma_{nota \geq 5} (Notas)) - \pi_{Nmat}(\sigma_{nota < 5} (Notas))$

Nmat
0338
0254

- Obtener los alumnos que figuren matriculados en Inglés y dibujo

$\pi_{Nmat}(\sigma_{nombreA='Inglés'} (Asignaturas) * Alumnos) \cap$   
 $\pi_{Nmat}(\sigma_{nombreA='Dibujo'} (Asignaturas) * Alumnos)$

Nmat
0338
0168