

Álgebra Relacional

El Modelo Relacional

Base de Datos



Álgebra Relacional

Operaciones sobre Relaciones



¿Qué hacemos con ellas?

Operaciones

Teoría de Conjuntos

Álgebra Relacional

Operaciones sobre Relaciones

- Conjuntos
- Selección
- Permutación
- Proyección
- Unión Natural

Álgebra Relacional

Unión

Dados los conjuntos A, B
existe otro conjunto C tal que:

C contiene Todos los elementos de A y B

$$\forall x \in C \rightarrow x \in A \vee x \in B$$

$$A \cup B$$

Álgebra Relacional

Intersección

Dados los conjuntos A, B
existe otro conjunto C tal que:

C contiene los elementos comunes entre A y B

$$\forall x \in C \rightarrow x \in A \wedge x \in B$$

$$A \cap B$$

Álgebra Relacional

Complemento

Elementos que no están en A

$$x \notin A$$

$$A^c \quad \neg A$$

Álgebra Relacional

Diferencia

Elementos que están en A pero no están en B

$$x \in A \wedge x \notin B$$

$$A - B \quad A \setminus B$$

Álgebra Relacional

Diferencia Simétrica

Elementos que están en A o en B, pero no en los dos conjuntos

$$A \Delta B$$

$$x \in (A \cup B) \wedge x \notin (A \cap B)$$

$$(A \cup B) - (A \cap B)$$

Álgebra Relacional

Producto Cartesiano

$$A \times B$$

Todos los pares que se puedan formar combinando cada elemento de A con cada elemento de B

$$(a, b): a \in A \wedge b \in B$$

$$\begin{array}{l} A = \{1, 2\} \\ B = \{x, y\} \end{array} \quad A \times B = \{(1, x); (1, y); (2, x); (2, y)\}$$

Álgebra Relacional

Subconjunto

A es sub-conjunto de B,
si todos los elementos de A
también son elementos de B

$$\forall x \in A \rightarrow x \in B$$

A está incluido en B

$$A \subset B$$

Álgebra Relacional

Subconjunto

Todo conjunto es sub-conjunto de sí mismo

$$A \subset A$$

Dado un conjunto B, existe la posibilidad que $A = B$

$$A \subseteq B$$

Si A es sub-conjunto de B y $A \neq B$

A es sub-conjunto "propio" de B

$$A \subsetneq B$$

Álgebra Relacional

Operaciones sobre Relaciones

Álgebra Relacional

Selección

Tomar (seleccionar) un sub-conjunto de tuplas que cumplan una condición específica

Selección σ_C Condición

Álgebra Relacional

Selección

σ_C

Código	Nombre	Apellido	Dormitorio	Curso
A-001	Albert	Einstein	A-305	Matemática I
A-001	Albert	Einstein	A-305	Modelo de Datos
A-001	Albert	Einstein	A-305	Física I
A-002	Edgar	Codd	B-102	Modelo de Datos
A-002	Edgar	Codd	B-102	Química I

→ Seleccionar

→ Los alumnos inscritos en el Curso de Física I

Código	Nombre	Apellido	Dormitorio	Curso
A-001	Albert	Einstein	A-305	Física I

Álgebra Relacional

Permutación

Permutar

Del latín *Permutare*

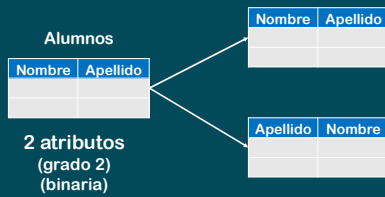
Variar la disposición u orden en que estaban dos o más cosas.

Ordenar de forma diferente

<http://www.rae.es>

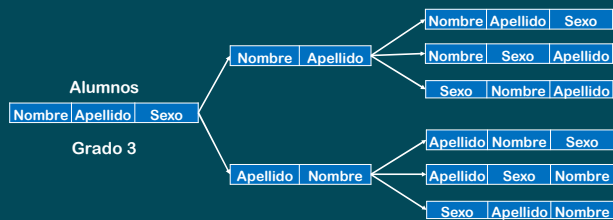
Álgebra Relacional

Permutación



Álgebra Relacional

Permutación



$$1 \times 2 = 2 \times 3 = 6$$

Álgebra Relacional

Permutación

Alumnos

Nombre	Apellido	Sexo
1	2	3

 $1 \times 2 \times 3 = 3 \times 2 \times 1 = 3!$

Grado 3

Permutaciones = Grado!

Cantidad de preguntas que se pueden responder

Álgebra Relacional

Permutación

Alumnos

Nombre	Apellido	Sexo
1	2	3

Alumnos (Nombre, Apellido, Sexo)

Operador de Proyección

$\pi_{2,3}$

índices

(Apellido, Sexo)

Álgebra Relacional

Proyección

Alumnos

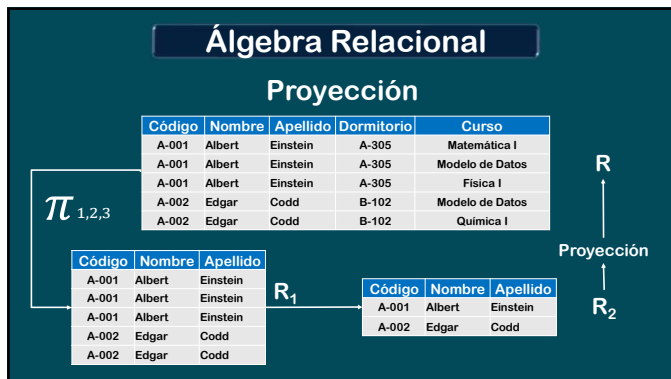
Nombre	Apellido	Sexo
1	2	3

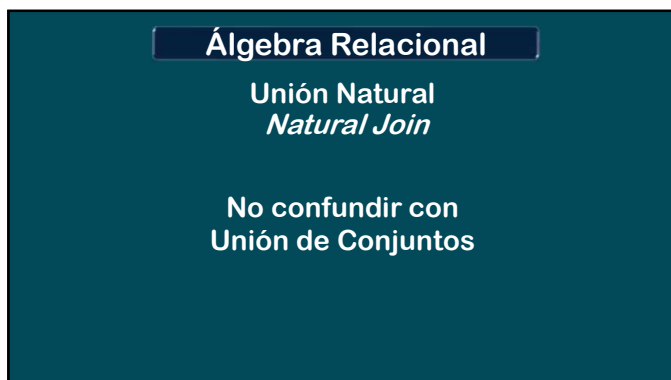
Alumnos (Nombre, Apellido, Sexo)

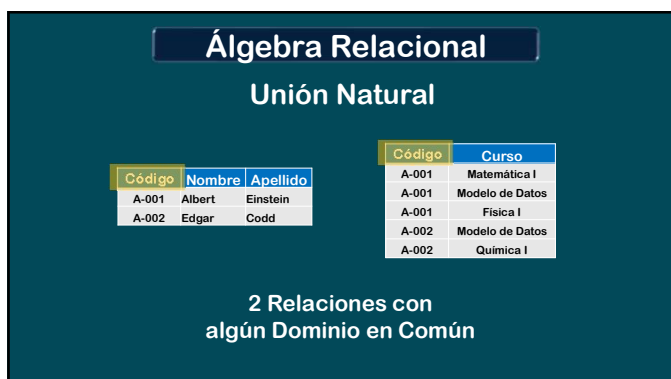
$\pi_{2,3}$ (Alumnos) (Apellido, Sexo)

$\pi_{3,1}$ (Alumnos) (Sexo, Nombre)

π_2 (Alumnos) (Apellido)







Álgebra Relacional

Unión Natural

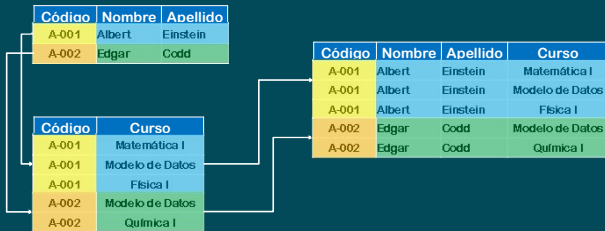
Código	Nombre	Apellido
A-001	Albert	Einstein
A-002	Edgar	Codd

Código	Curso
A-001	Matemática I
A-001	Modelo de Datos
A-001	Física I
A-002	Modelo de Datos
A-002	Química I

¿ Es posible construir una tercera Relación sin perder ninguna Información ?

Álgebra Relacional

Unión Natural



Álgebra Relacional

Unión Natural

Código	Nombre	Apellido
A-001	Albert	Einstein
A-002	Edgar	Codd

Código	Curso
A-001	Matemática I
A-001	Modelo de Datos
A-001	Física I
A-002	Modelo de Datos
A-002	Química I

Código	Nombre	Apellido	Curso
A-001	Albert	Einstein	Matemática I
A-001	Albert	Einstein	Modelo de Datos
A-001	Albert	Einstein	Física I
A-002	Edgar	Codd	Modelo de Datos
A-002	Edgar	Codd	Química I



Sobre el dominio *Código*

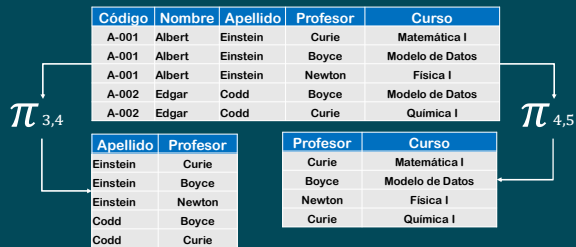
Álgebra Relacional

Unión Natural

¿ Es siempre posible construir esta tercera Relación sin perder ninguna Información ?

Álgebra Relacional

Unión Natural



Álgebra Relacional

Unión Natural



Álgebra Relacional

Unión Natural

Apellido	Profesor
Einstein	Curie
Einstein	Boyce
Einstein	Newton
Codd	Boyce
Codd	Curie

Profesor	Curso
Curie	Matemática I
Boyce	Modelo de Datos
Newton	Física I
Curie	Química I

Apellido	Profesor	Curso
Einstein	Curie	Matemática I
Einstein	Curie	Química I

Álgebra Relacional

Unión Natural

Apellido	Profesor
Einstein	Curie
Einstein	Boyce
Einstein	Newton
Codd	Boyce
Codd	Curie

Profesor	Curso
Curie	Matemática I
Boyce	Modelo de Datos
Newton	Física I
Curie	Química I

Apellido	Profesor	Curso
Einstein	Curie	Matemática I
Einstein	Curie	Química I
Einstein	Boyce	Modelo de Datos

Álgebra Relacional

Unión Natural

Apellido	Profesor
Einstein	Curie
Einstein	Boyce
Einstein	Newton
Codd	Boyce
Codd	Curie

Profesor	Curso
Curie	Matemática I
Boyce	Modelo de Datos
Newton	Física I
Curie	Química I

Apellido	Profesor	Curso
Einstein	Curie	Matemática I
Einstein	Curie	Química I
Einstein	Boyce	Modelo de Datos
Einstein	Newton	Física I

Álgebra Relacional

Unión Natural

Apellido	Profesor
Einstein	Curie
Einstein	Boyce
Einstein	Newton
Codd	Boyce
Codd	Curie

Profesor	Curso
Curie	Matemática I
Boyce	Modelo de Datos
Newton	Física I
Curie	Química I

Apellido	Profesor	Curso
Einstein	Curie	Matemática I
Einstein	Curie	Química I
Einstein	Boyce	Modelo de Datos
Einstein	Newton	Física I
Codd	Boyce	Modelo de Datos

Álgebra Relacional

Unión Natural

Apellido	Profesor
Einstein	Curie
Einstein	Boyce
Einstein	Newton
Codd	Boyce
Codd	Curie

Profesor	Curso
Curie	Matemática I
Boyce	Modelo de Datos
Newton	Física I
Curie	Química I

Apellido	Profesor	Curso
Einstein	Curie	Matemática I
Einstein	Curie	Química I
Einstein	Boyce	Modelo de Datos
Einstein	Newton	Física I
Codd	Boyce	Modelo de Datos
Codd	Curie	Matemática I
Codd	Curie	Química I

Álgebra Relacional

Unión Natural

Apellido	Profesor	Curso
Einstein	Curie	Matemática I
Einstein	Curie	Química I
Einstein	Boyce	Modelo de Datos
Einstein	Newton	Física I
Codd	Boyce	Modelo de Datos
Codd	Curie	Matemática I
Codd	Curie	Química I

≠

Apellido	Profesor	Curso
Einstein	Curie	Matemática I
Einstein	Boyce	Modelo de Datos
Einstein	Newton	Física I
Codd	Boyce	Modelo de Datos
Codd	Curie	Química I

No todas las Proyecciones de una Relación
pueden reconstruirse mediante una operación
de Unión Natural

Álgebra Relacional

Unión Natural

Apellido	Profesor	Profesor	Curso
Einstein	Curie	Curie	Matemática I
Einstein	Boyce	Boyce	Modelo de Datos
Einstein	Newton	Newton	Física I
Codd	Boyce	Curie	Química I
Codd	Curie		

Apellido	Profesor	Curso
Einstein	Curie	Matemática I
Einstein	Boyce	Modelo de Datos
Einstein	Newton	Física I
Codd	Boyce	Modelo de Datos
Codd	Curie	Química I

Álgebra Relacional

- Operaciones sobre Conjuntos
 - Unión
 - Intersección
 - Complemento
 - Diferencia Simétrica
 - Producto Cartesiano
- Sub-Conjunto
 - Sub-Conjunto propio

Álgebra Relacional

- Operaciones sobre Relaciones
 - Permutaciones
 - Selección
 - Proyección
 - Unión Natural (*Natural Join*)