IIC2413

AYUDANTÍA 1

BIENVENIDOS AL

ÁLGEBRA RELACIONAL

Es el lenguaje teórico para las Bases de Datos relacionales.

PROYECCIÓN (Π)

Selecciona columnas (Atributos)

Sea R una relación, entonces π a1,a2,...an (R), es una nueva relación que deja solo los atributos a1,a2,...an de R.

$$\pi_{nombre}(actores)$$

actores

id	nombre	nacimiento
1	Leonardo DiCaprio	74
2	Matthew McConaughey	69
3	Daniel Radcliffe	89
4	Jessica Chastain	77
…	…	…

nombre
Leonardo DiCaprio
Matthew McConaughey
Daniel Radcliffe
Jessica Chastain
…

SELECCIÓN (σ)

Filtra filas (tuplas) por condición

Sea R una relación, entonces **σ** condicion (R), es una relación que deja solo a las tuplas (filas) que satisfacen la condicion.

Liste todas las películas de C. Nolan:



$$\sigma_{director="C.Nolan"}(peliculas)$$

peliculas

id	nombre	año	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	SciFi	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	Harry Potter	2011	Fantasía	8.1	D. Yates
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh
5	Inception	2010	Adventure	8.8	C. Nolan
…	…	…	…	…	

UNIÓN (U)

Une dos relaciones con el mismo esquema

Sean R1 y R2 relaciones con la misma cantidad de atributos y del mismo tipo, entonces R1 U R2 es una nueva relación que contiene la unión de las tuplas de R1 y R2.

$$\pi_{nombre}(actores) \cup \pi_{director}(peliculas)$$

UNIÓN (U)

$$\pi_{nombre}(actores) \cup \pi_{director}(peliculas)$$

actores

id	nombre	edad
1	Leonardo DiCaprio	41
2	Matthew McConaughey	46
3	Daniel Radcliffe	27
4	Jessica Chastain	39
…	…	…

peliculas

id	nombre	año	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	SciFi	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	Harry Potter	2011	Fantasía	8.1	D. Yates
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh
5	Inception	2010	Adventure	8.8	C. Nolan
…	…	…	…	…	

nombre
Leonardo DiCaprio
Matthew McConaughey
Daniel Radcliffe
Jessica Chastain
C. Nolan
A. Iñárritu
D. Yates
J. Marsh

RENOMBRANDO ATRIBUTOS (ρ)

Nos evitan escritura

Para cambiar nombres de atributos en una relación usamos el operador p.

Para cambiar:
peliculas(id, nombre, año, categoria, calificacion, director)
por
peliculas(id, name, year, category, rating, director)

$$\rho((nombre \rightarrow name, año \rightarrow year,$$

$$categoria \rightarrow category, calificacion \rightarrow rating), peliculas)$$

PRODUCTO CRUZ (X)

El operador x permite hacer el producto cartesiano de las relaciones.

Combina todas las tuplas de una relación con todas las de otra

Nuestra base de datos

actores

id	nombre	edad
1	Leonardo DiCaprio	41
2	Matthew McConaughey	46
3	Daniel Radcliffe	27
4	Jessica Chastain	39
…	…	…

actuo_en

id_actor	id_pelicula
1	2
2	1
4	1
3	3
1	5
…	…

peliculas

id	nombre	año	categoria	calificacion	director
1	Interstellar	2014	SciFi	8.6	C. Nolan
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu
3	Harry Potter	2011	Fantasía	8.1	D. Yates
4	The Theory of Everything	2014	Biografía	7.7	J. Marsh
5	Inception	2010	Adventure	8.8	C. Nolan
…	…	…	…	…	

Producto Cruz

$$peliculas \times actuo_en$$

pelicula.id	pelicula.nombre	pelicula.año	pelicula.categoria	pelicula.calificacion	pelicula.director	actuo_en.id_actor	actuo_en.id_pelicula
1	Interstellar	2014	SciFi	8.6	C. Nolan	1	2
1	Interstellar	2014	SciFi	8.6	C. Nolan	2	1
1	Interstellar	2014	SciFi	8.6	C. Nolan	4	1
1	Interstellar	2014	SciFi	8.6	C. Nolan	3	3
1	Interstellar	2014	SciFi	8.6	C. Nolan	1	5
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu	1	2
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu	2	1
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu	4	1
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu	3	3
2	The Revenant	2015	Drama	8.1	A. Iñárritu	1	5

JOIN (⋈)

Une dos relaciones por un atributo clave

Combina filas de dos tablas basado en una condición, si se hace sin condición entonces se agrupa por el atributo en común.

$$R_1 \bowtie_{condicion} R_2 = \sigma_{condicion}(R_1 \times R_2)$$

JOIN NATURAL (⋈)

$$R_1 \bowtie R_2$$

JOIN ($\bowtie$)

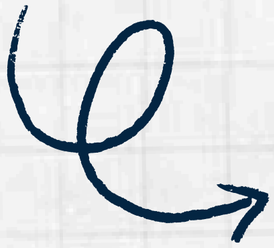
$$actuo_en \bowtie_{peliculas.id=actuo_en.id_pelicula} peliculas$$

peliculas

id	nombre	director
1	Interstellar	C. Nolan
2	The Revenant	A. Iñárritu
…	…	…

actuo_en

id_actor	id_pelicula
1	2
2	1
4	1
…	…



id	nombre	director	id_actor	id_pelicula
1	Interstellar	C. Nolan	2	1
1	Interstellar	C. Nolan	4	1
2	The Revenant	A. Iñarritu	1	2

INTERSECCIÓN (∩)

Sean R1 y R2 relaciones con la misma cantidad de atributos y del mismo tipo, entonces R1 ∩ R2 es una nueva relación que contiene a las tuplas que están en R1 y R2.

Devuelve tuplas que están en ambas relaciones

actores

nombre	edad
Leonardo DiCaprio	41
Matthew McConaughey	46
Daniel Radcliffe	27
Clint Eastwood	192
…	…

$$actores \cap directores$$

directores

nombre	edad
Clint Eastwood	192
Christopher Nolan	50
Martin Scorsese	78
Wes Anderson	51
…	…

nombre	edad
Clint Eastwood	192

DIFERENCIA (-)

Sean R1 y R2 relaciones con los mismos atributos, entonces R1 – R2 es una nueva relación que contiene el conjunto de la diferencia entre las tuplas de ambas relaciones.

Devuelve tuplas en una relación que no están en la otra

actores

nombre	edad
Leonardo DiCaprio	41
Matthew McConaughey	46
Daniel Radcliffe	27
Clint Eastwood	192
…	…

$$actores - directores$$

nombre	edad
Leonardo DiCaprio	41
Matthew McConaughey	46
Daniel Radcliffe	27

directores

nombre	edad
Clint Eastwood	192
Christopher Nolan	50
Martin Scorsese	78
Wes Anderson	51
…	…

EJERCICIOS

Enunciado

Una federación organiza competencias de gimnasia rítmica que incluyen presentaciones **individuales** y **en conjunto**, divididas en distintas **categorías** según edad y nivel: *Infantil*, *Juvenil*, *Adulto* y *Elite*. Las rutinas pueden ser **manos libres** o con **instrumentos** como *balón*, *aro*, *claves* y *cinta*.

La base de datos contiene las siguientes relaciones:

- **Gimnastas**(`Rut`, `Nombre`, `Edad`, `Categoría`)
- **Equipos**(`IdEquipo`, `NombreEquipo`, `Categoría`)
- **PresentacionesIndividuales**(`RutGimnasta`, `Instrumento`, `Puntaje`, `IdEvento`)
- **PresentacionesConjunto**(`IdEquipo`, `Instrumento`, `Puntaje`, `IdEvento`)
- **Eventos**(`IdEvento`, `NombreEvento`, `Fecha`, `Lugar`)
- **ParticipaciónEquipo**(`IdEquipo`, `IdEvento`)
- **ParticipaciónIndividual**(`RutGimnasta`, `IdEvento`)

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

1 Listar los equipos de categoría *Juvenil* que realizaron presentaciones con aro.

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

1 Listar los equipos de categoría *Juvenil* que realizaron presentaciones con aro.

$$\pi_{NombreEquipo}\left(\sigma_{Instrumento=\text{“aro”} \wedge Categoría=\text{“Juvenil”}} (\text{PresentacionesConjunto} \bowtie \text{Equipos})\right)$$

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

2 Mostrar los equipos que obtuvieron un puntaje superior a 15 en rutinas con balón.

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

2 Mostrar los equipos que obtuvieron un puntaje superior a 15 en rutinas con balón.

$$\pi_{NombreEquipo}\left(\sigma_{Instrumento=\text{“balón”} \wedge Puntaje>15}\left(\text{PresentacionesConjunto} \bowtie \text{Equipos}\right)\right)$$

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

3 Listar los instrumentos utilizados en presentaciones de categoría *Elite*.

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

3 Listar los instrumentos utilizados en presentaciones de categoría *Elite*.

$$\pi_{Instrumento}(\sigma_{Categoría=\text{“Elite”}} (Gimnastas \bowtie_{Gimnastas.Rut=PresentacionesIndividuales.RutGimnasta} PresentacionesIndividuales))$$

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

4 Obtener los nombres de las gimnastas que no han participado en ningún evento.

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

4 Obtener los nombres de las gimnastas que no han participado en ningún evento.

$$\pi_{Nombre}(Gimnastas) - \pi_{Nombre}(Gimnastas \bowtie_{Gimnastas.Rut=ParticipacionIndividual.RutGimnasta} ParticipacionIndividual)$$

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

5 Encontrar los eventos en los que se realizaron presentaciones tanto individuales como en conjunto.

EJERCICIOS

- **Gimnastas**(Rut, Nombre, Edad, Categoría)
- **Equipos**(IdEquipo, NombreEquipo, Categoría)
- **PresentacionesIndividuales**(RutGimnasta, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **PresentacionesConjunto**(IdEquipo, Instrumento, Puntaje, IdEvento)
- **Eventos**(IdEvento, NombreEvento, Fecha, Lugar)
- **ParticipaciónIndividual**(RutGimnasta, IdEvento)

5 Encontrar los eventos en los que se realizaron presentaciones tanto individuales como en conjunto.

$$\rho(PIndividuales, (\pi_{Instrumento, Puntaje, IdEvento}(PresentacionesIndividuales)))$$

$$\rho(PConjuntos, (\pi_{Instrumento, Puntaje, IdEvento}(PresentacionesConjunto)))$$

$$\pi_{NombreEvento}((PIndividuales \bowtie Eventos) \cap (PConjuntos \bowtie Eventos))$$

EJERCICIOS DE PRUEBAS

Pregunta 1 - Álgebra Relacional

Sean las siguientes relaciones, que contienen información sobre **Jugadores**, **Rankings**, **Torneos** e **Inscripciones** de tenis. A continuación se muestran **ejemplos** de tuplas en las 4 tablas:

id_jugador	nombre	pais	edad
1	Novak Djokovic	Serbia	37
2	Carlos Alcaraz	España	21
3	Alejandro Tabilo	Chile	27
...	...	...	...
n	Luca Fernandini	Italia	23

Cuadro 1: Jugadores

id_jugador	ranking_singles	ranking_dobles
1	5	491
2	3	519
3	32	118
...	...	...
n	1	164

Cuadro 2: Rankings

id_torneo	nombre_torneo	ciudad	superficie	puntos
1	Wimbledon	Londres	pasto	2000
2	Roland Garros	Paris	arcilla	2000
3	Indian Wells	California	cemento	1000
...	...	...	...	...
m	Chile Open	Santiago	arcilla	250

Cuadro 3: Torneos

id_inscripcion	id_jugador	id_torneo	fecha_inscripcion
1	1	1	03-06-2025
2	3	1	12-06-2025
3	3	3	09-08-2025
...	...	...	...
k	n	m	31-01-2025

Cuadro 4: Inscripciones

PREGUNTA 1

id_jugador	nombre	pais	edad
1	Novak Djokovic	Serbia	37
2	Carlos Alcaraz	España	21
3	Alejandro Tabilo	Chile	27
...	...	...	...
n	Luca Fernandini	Italia	23

Cuadro 1: Jugadores

id_torneo	nombre_torneo	ciudad	superficie	puntos
1	Wimbledon	Londres	pasto	2000
2	Roland Garros	Paris	arcilla	2000
3	Indian Wells	California	cemento	1000
...	...	...	...	...
m	Chile Open	Santiago	arcilla	250

Cuadro 3: Torneos

id_jugador	ranking_singles	ranking_dobles
1	5	491
2	3	519
3	32	118
...	...	...
n	1	164

Cuadro 2: Rankings

id_inscripcion	id_jugador	id_torneo	fecha_inscripcion
1	1	1	03-06-2025
2	3	1	12-06-2025
3	3	3	09-08-2025
...	...	...	...
k	n	m	31-01-2025

Cuadro 4: Inscripciones

Hint: renombre las relaciones a J, R, T, I, respectivamente, con el operador correspondiente.

a) (3 pts) Liste el nombre y país de los jugadores mayores de 35 años con un ranking en dobles menor a 50.

PREGUNTA 1

Hint: renombre las relaciones a J, R, T, I, respectivamente, con el operador correspondiente.

a) (3 pts) Liste el nombre y país de los jugadores mayores de 35 años con un ranking en dobles menor a 50.

Solución:

Se renombran las relaciones por comodidad:

$$\rho(J,\ Jugadores), \quad \rho(R,\ Rankings), \quad \rho(T,\ Torneos), \quad \rho(I,\ Inscripciones)$$

$$\pi_{nombre,pais}\left(\sigma_{edad>35 \wedge ranking_dobles<50}\left(J \bowtie_{J.id_jugador=R.id_jugador} R\right)\right)$$

PREGUNTA 2

id_jugador	nombre	pais	edad
1	Novak Djokovic	Serbia	37
2	Carlos Alcaraz	España	21
3	Alejandro Tabilo	Chile	27
...	...	...	...
n	Luca Fernandini	Italia	23

Cuadro 1: Jugadores

id_torneo	nombre_torneo	ciudad	superficie	puntos
1	Wimbledon	Londres	pasto	2000
2	Roland Garros	Paris	arcilla	2000
3	Indian Wells	California	cemento	1000
...	...	...	...	...
m	Chile Open	Santiago	arcilla	250

Cuadro 3: Torneos

id_jugador	ranking_singles	ranking_dobles
1	5	491
2	3	519
3	32	118
...	...	...
n	1	164

Cuadro 2: Rankings

id_inscripcion	id_jugador	id_torneo	fecha_inscripcion
1	1	1	03-06-2025
2	3	1	12-06-2025
3	3	3	09-08-2025
...	...	...	...
k	n	m	31-01-2025

Cuadro 4: Inscripciones

b) (4 pts) Liste el nombre y fecha de inscripción de todos los jugadores que estén inscritos en torneos realizados en la ciudad de París.

PREGUNTA 2

b) (4 pts) Liste el nombre y fecha de inscripción de todos los jugadores que estén inscritos en torneos realizados en la ciudad de París.

Solución:

$$\pi_{nombre, fecha_inscripcion} \left(J \bowtie_{J.id_jugador = I.id_jugador} I \bowtie_{I.id_torneo = T.id_torneo} \left(\sigma_{ciudad = 'Paris'} T \right) \right)$$

¡GRACIAS!