

IIC 2413 – Bases de Datos  
Interrogación 1

## Pregunta 1: Álgebra Relacional

Para esta pregunta considere el siguiente esquema:

- Ciudad(*cid* int PRIMARY KEY, *nombre* varchar(100), *país* varchar(100))
- Aerolínea(*aid* int PRIMARY KEY, *nombre* varchar(100))
- Vuelo\_Directo(*cid\_inicio* int, *cid\_final* int, *aid* int)

Esta es una base de datos de vuelos de distintas aerolíneas. Se encuentran las ciudades y las aerolíneas en sus respectivas tablas. Además existe una relación que indica si hay un vuelo directo entre una ciudad de inicio del vuelo (representada por *cid\_inicio*) hacia una ciudad de destino (representada por *cid\_destino*) realizado por la aerolínea con identificador *aid*. Se pide la siguiente consulta en álgebra relacional:

- **(1.5 pts)** El nombre de las aerolíneas que tengan vuelos directos hacia todas las ciudades Estados Unidos presentes en la tabla Ciudad.

Se dice que una aerolínea *a* tiene un vuelo entre dos ciudades  $c_1$ ,  $c_2$  a una escala si existe una ciudad *c* tal que con esa aerolínea puede volar hacia *c* desde  $c_1$  y puede volar hacia  $c_2$  desde *c* con esa aerolínea. En base a esto responda la siguiente consulta:

- **(1 pt)** Entregue todos los nombres de los pares de ciudades que están a una escala, junto con la aerolínea que realiza el vuelo.

Se define ahora el operador  $escalas_n(Vuelos)$ , que recibe una relación de tres atributos como “Vuelo\_Directo”. Este operador retorna todos los *cid* de todos los pares de ciudades que están conectados por exactamente  $n - 1$  escalas (es decir, en vez de tener una única ciudad intermedia *c*, existen exactamente  $n - 1$  ciudades intermedias, y todos los vuelos son hechos por la misma aerolínea). Así  $(c_1, c_2)$  es parte del output del operador si desde  $c_1$  puedo llegar a  $c_2$  pasando por  $n - 1$  ciudades volando siempre con la misma aerolínea.

- **(0.5 pts)** Usando el operador  $escalas_n(Vuelos)$ , entregue todos los nombres de los pares de ciudades a las que puedo llegar con una o dos escalas, pero que no tienen un vuelo directo que las conecte.
- **(3 pts)** Entregue una expresión en álgebra relacional que defina al operador. En base a su construcción, muestre que el operador es monótono. Piense cómo generalizar la consulta de la pregunta anterior<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup>Puede que requiera usar una generalización con (...) de la forma  $A_1, \dots, A_n$ .

## Pregunta 2: SQL

El comité deportivo del curso IIC2413 está pensando en crear una liga de tenis. Para que esta liga funcione fue necesario almacenar lo que sucede en cada partido, sin embargo, después de llenar varias tablas con datos el comité no sabe cómo extraer la información. Por eso, te han contratado para que los ayudes con ciertas consultas en SQL. Considere el siguiente esquema:

```
Jugador(jid int PRIMARY KEY, nombre varchar(100), edad int)
```

```
Partido(pid int PRIMARY KEY, jid1 int, jid2 int,  
        sets_j1 int, sets_j2 int,  
        estadio varchar(100), fecha date,  
        FOREIGN KEY jid1 REFERENCES Jugador(jid),  
        FOREIGN KEY jid2 REFERENCES Jugador(jid))
```

En donde las tablas representan lo siguiente:

- **Jugador** almacena el id, nombre y edad de cada jugador.
- **Partido** almacena el id del partido junto al id de ambos jugadores, el nombre del estadio, la fecha del encuentro y los *Sets* ganados por cada jugador. Es importante notar que el par de jugadores se almacena una vez por partido, esto significa que si tenemos la tupla (8, 13, 22, 3, 1, La Bombonera, 2018-09-12) **NO** aparecerá una tupla con los jugadores en orden inverso de la forma (8, 22, 13, 1, 3, La Bombonera, 2018-09-12). En el tenis un jugador gana un partido si ganó más *Sets* que su rival en dicho partido.

Las consultas que debes realizar sobre el esquema son las siguientes:

1. **(0.5 pts)** Entrega cada identificador de partido, junto al nombre de los dos jugadores que participan en él, junto al estadio en el que jugaron.
2. **(1 pt)** Dado un identificador  $i$  de jugador, entrega su nombre junto al número de *Sets* que ha ganado y el número de *Sets* que ha perdido.
3. **(1.5 pt)** Entrega el nombre de todos los jugadores que hayan jugado con todos los otros jugadores de la liga.
4. **(1.5 pt)** Entrega el identificador de cada jugador, junto a su nombre y al número de partidos que ha ganado el año 2018. Si un jugador no ha jugado ese año o no tiene partidos ganados, puedes omitirlo.
5. **(1.5 pts)** Para los 10 jugadores que más partidos han ganado el año 2018, entrega el identificador de cada jugador, junto a su nombre y al número de partidos que ha ganado en dicho año. Puedes suponer que el resultado de la consulta anterior lo almacenaste en la vista  $V$ .

Puedes utilizar vistas si lo encuentras necesario. En esta pregunta **NO** puedes usar el comando `LIMIT`.

### Pregunta 3: Modelación

La empresa Yayit S. A. es una constructora especializada en el rubro de la madera. Se han contactado contigo porque necesitan diseñar el esquema de una base de datos para almacenar datos relacionados a su cartera de clientes y sus proyectos. Es de interés almacenar todos sus clientes, los que pueden ser empresas o personas naturales, que tienen un Rut, un nombre, una dirección y un teléfono. En el caso de las empresas interesa almacenar el nombre y correo de una persona que sirve de contacto. Cada uno de estos clientes han solicitado la realización de algún proyecto en algún momento dado. Estos proyectos tienen un nombre, una fecha de inicio, una fecha de término y un monto, que es la cantidad de dinero que se cobró por él. Los trabajadores de la empresa están vinculados a los proyectos de esta. Cada trabajador puede haber participado en uno o más proyectos. Estos trabajadores tienen un Rut, un nombre, un correo y un sueldo. Además cada proyecto tuvo a un único trabajador como jefe de proyecto. Finalmente, es de interés almacenar los materiales de construcción utilizados por la empresa. Cada material tiene un nombre y un precio unitario. En cada proyecto se ocupa uno o más materiales en cierta cantidad.

Es necesario que en esta pregunta entregues:

1. **(3 pts)** Un diagrama E/R que represente fielmente el problema.
2. **(0.5 pts)** El esquema que resulta del diagrama del punto anterior.

La empresa se encuentra insegura respecto a tu trabajo, por lo que te piden dos cosas para mostrar lo correcto de tu modelación:

1. **(0.5 pt)** Para validar tu esquema, te piden que crees una vista que entregue cada identificador de cliente, junto a su nombre, junto al total que ha pagado a la empresa.
2. **(2 pts)** Debes mostrar que tu esquema está en BCNF. Para esto debes detallar las dependencias funcionales y mostrar que ninguna de estas genera algún tipo de problema.

### Bonus (2 décimas en la interrogación)

¿A qué autor italiano se le asocia la frase “Oh vosotros los que entráis, abandonad toda esperanza”?