Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ciencia de la Computación

IIC2413 — Bases de Datos — Sección 3 — 2'2026

INTERROGACIÓN 1

Preguntas en blanco: Preguntas o items entregados en blanco se evaluarán con 0.5 de 6 puntos.

Contexto

Considere el siguiente esquema de una base de datos relacional que modela el universo Pokémon (simplificado) con sus tipos y movimientos.

Pokemon(pokemonID, name, hp, attack, defense)
Types(typeID, name)
Moves(moveID, name, power, typeID)
PokemonType(pokemonID, typeID)
PokemonMove(pokemonID, moveID)

Este esquema relacional modela el universo Pokémon usando cinco relaciones. La relación principal **Pokemon** contiene las especies de pokémon donde cada tupla almacena los atributos *pokemonID* (identificador único a cada especie), *name* (el nombre de la especie), y las variables numéricas *hp* (puntos de salud), *attack* (ataque), y *defense* (defensa). El tipo elemental se almacena en la relación **Types**, donde cada tupla representa elementos del juego que utiliza *typeID* (identificador único del tipo) y *name* (nombre del tipo, como fuego o agua). Por su parte, las habilidades se registran en la relación **Moves**, la cual contiene el atributo *moveID* (identificador único para movimiento), *name* (nombre del ataque), *power* (fuerza de impacto) y *typeID* (identificador de elemento), estableciendo que cada movimiento pertenece estrictamente a un solo tipo elemental. Cada especie de pokémon puede ser de varios tipos (o de ningún tipo) por lo que la relación **PokemonType** asocia la especie con sus respectivos tipos (permitiendo que una especie pueda tener uno o más elementos) mediante los atributos *pokemonID* y *typeID*. Finalmente, cada especie de pokemón puede tener varios movimientos por lo cuál la relación **PokemonMove** asocias qué especies pueden ejecutar qué ataques combinando los atributos *pokemonID* y *moveID*. En la Figura 1, se muestra el posible contenido de estas relaciones a modo de ejemplo.

Dado una especie de pokémon E con *attack* A y uno de sus movimientos M con *power* P, el "poder de ataque de E usando M" se calcula como $A * P$. Si una especie E_1 ataca a una especie E_2 con *defense* D usando el movimiento M, la especie E_1 le restaría $(A * P)/D$ de *hp* a la especie E_2.

Pokemon				
pokemonID	**name**	**hp**	**attack**	**defense**
25	Pikachu	35	55	40
6	Charizard	78	84	78
9	Blastoise	79	83	100

Types	
typeID	**name**
1	Eléctrico
2	Fuego
3	Volador
4	Agua

Moves			
moveID	**name**	**power**	**typeID**
101	Impactrueno	40	1
102	Lanzallamas	90	2
103	Hidrobomba	110	4
104	Tajo Aéreo	75	3

PokemonMove	
pokemonID	**moveID**
25	101
6	102
6	104
9	103

PokemonType	
pokemonID	**typeID**
25	1
6	2
6	3
9	4

Figura 1: Relaciones de ejemplo del universo Pokémon.

.

Pregunta 1

Para cada una de las siguientes consultas, entregue una consulta SQL y, una consulta equivalente en álgebra relacional o en lógica asumiendo la no presencia de duplicados o de nulos. Explique sus consultas. Si la consulta no se puede escribir en álgebra relacional o lógica explique por qué.

1. Todos los pares de especies de pokémon (E_1, E_2) tal que un pokémon E_1 acabaría en un solo ataque (movimiento) con un pokémon E_2, esto es, su *hp* quedaría menor o igual a 0.
2. Todas las especies de pokémon que tienen un movimiento inconsistente con su tipo elemental, o sea, la especie tiene un movimiento que no es de su tipo elemental.
3. Una lista con cada tipo elemental junto con el mayor poder de ataque de alguna de las especie de ese tipo elemental.

Pregunta 2

Considere la siguiente consulta en SQL (sin la presencia de duplicados y de nulos):

```
SELECT p.name, t.name
FROM Pokemon AS p, PokemonType AS pt, Types AS t
WHERE p.pokemonID = pt.pokemonID AND pt.typeID = t.typeID AND
      p.pokemonID NOT IN ( SELECT pm.pokemonID
                           FROM PokemonMove AS pm, Moves AS m
                           WHERE pm.moveID = m.moveID AND m.power =  80 )
```

1. Escriba una consulta equivalente en lógica de primer orden. Explique la correctitud de su consulta.
2. Escriba una consulta equivalente en álgebra relacional. Explique la correctitud de su consulta.

Pregunta 3

Para cada par de consultas diga si las consultas son equivalentes o no en la presencia de nulos. Si son equivalentes, argumente por qué y, si NO son equivalentes, de un contra ejemplo y argumente su respuesta.

1.
```
Q1 :=
SELECT m.moveID, m.moveName
FROM Moves AS m
WHERE NOT EXISTS
       ( SELECT 1
         FROM PokemonMove AS pm
         WHERE pm.moveID = m.moveID )
```

```
Q2 :=
SELECT m.moveID, m.moveName
FROM Moves AS m
       LEFT OUTER JOIN PokemonMove AS pm
       ON m.moveID = pm.moveID
WHERE pm.moveID IS NULL
```

2.
```
Q1 :=
SELECT p.pokemonID, p.name,
       AVG(m.power)
FROM Pokemon AS p, PokemonMove AS pm,
       Moves AS m
WHERE p.pokemonID = pm.pokemonID AND
       pm.moveID = m.moveID
GROUP BY p.pokemonID, p.name
HAVING COUNT(*) >0;
```

```
Q2 :=
SELECT p.pokemonID, p.name,
       AVG(m.power)
FROM Pokemon AS p, PokemonMove AS pm,
       Moves AS m
WHERE p.pokemonID = pm.pokemonID AND
       pm.moveID = m.moveID
GROUP BY p.pokemonID, p.name
HAVING COUNT(m.moveID) >0;
```