

## **FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS**

### **Examen Julio 2021**

#### **Ejercicio 1 (25 puntos).**

Se desea modelar la realidad correspondiente a una comunidad científica que participa en distintos proyectos de investigación. Dichos científicos pueden ser locales o extranjeros, por lo que para identificarlos interesa el número y tipo de documento. Además, su nombre, su nacionalidad y todos los títulos que tiene. A su vez, se registra su e-mail, que es único para cada investigador.

De los proyectos se conoce su código identificador, su nombre, la fecha de inicio, la fecha de finalización y el nombre de todas las instituciones que lo financian. Los proyectos pueden ser multidisciplinarios o comunes. En el primer caso interesa saber todas las áreas de investigación que abarca y, para cada área, el porcentaje dedicado en cada proyecto a la misma. En el segundo caso también interesa saber cuál es el área de investigación que aborda el proyecto. Las áreas de investigación son tenidas en cuenta por varios proyectos a la vez y de ellas se conoce un número identificador y su nombre.

Los proyectos se organizan en grupos de trabajo, cada grupo tiene un número que lo identifica dentro del proyecto, que se puede repetir entre los proyectos. Además, de cada grupo se conoce el nombre y una descripción. Esta última es un texto libre que indica los días de la semana y horarios en que se reúne cada grupo. Los científicos se vinculan con los proyectos a través del grupo de trabajo al cual pertenecen. Cada científico puede participar en varios grupos a la vez, pero además tiene uno o varios roles en cada grupo de trabajo. Por ejemplo, un científico puede participar en un grupo de trabajo, de un determinado proyecto, como coordinador y diseñador de BD al mismo tiempo. Por otro lado, se sabe que hay algunos grupos de trabajo que interactúan entre sí, por lo que interesa registrar cuáles son dichos grupos.

Por otro lado, interesa saber quiénes son los responsables de cada proyecto, ya que todo proyecto tiene al menos uno. Se sabe que un científico puede ser responsable de varios proyectos a la vez. Por otro lado, los responsables deben presentar periódicamente un informe de avance de cada proyecto en el que participa. Los informes se realizan de forma individual, esto significa que si un proyecto tiene varios responsables, cada uno deberá realizar un informe. Si el proyecto es de larga duración, el responsable deberá presentar más de un informe. Por lo tanto, de los informes interesa su identificador, la fecha que se presentó y un resumen del mismo. Además, se registra cuál fue el responsable que lo presentó y de qué proyecto se trata.

Se pide: Modelo Entidad-Relación completo del problema.

## Ejercicio 2 (25 puntos).

Considere una biblioteca donde se desea registrar la información de los socios, de los empleados, de los libros existentes en la biblioteca, de los préstamos realizados y de las compras de libros que realiza la biblioteca.

De cada socio se conoce su cédula, teléfono, dirección, y un conjunto de emails. De cada empleado se conoce su cédula, nombre y teléfono. De cada libro se guarda un código (que lo identifica), un título y la cantidad de copias. De cada préstamo que se realiza a un socio se registra el socio, el libro, la fecha y el plazo del préstamo. De cada compra realizada se registra el libro, el empleado que realizó la compra, la fecha de la compra y la cantidad comprada.

Las cédulas se utilizan como identificadores de las personas.

Se asume que en una misma fecha, no se realizarán dos compras de un mismo libro. Además, se asume que en una misma fecha el socio no saca en préstamo más de una vez el mismo libro, por lo tanto, a una fecha de préstamo, un libro y un socio les corresponde un sólo plazo.

Se utilizan los siguientes nombres de atributos:

ci-socio	nom-emp	fecha-pres
tel-socio	tel-emp	plazo-pres
direccion	cod-libro	fecha-comp
email	tit-libro	cant-comp
ci-emp	cant-copias	

### Se pide:

- Deducir las dependencias funcionales que deberían cumplirse para esta realidad.
- Para la Relación Universal RU y el conjunto F de dependencias funcionales hallado en la parte a), hallar un cubrimiento minimal de F y las claves de RU, justificando.
- Partiendo de RU, dar una descomposición en 3NF, aplicando el algoritmo visto en clase.
- Decir si la descomposición obtenida preserva dependencias funcionales y tiene JSP.
- Hallar una dependencia multivaluada embebida que se cumpla en alguna de las relaciones obtenidas en la parte c). Justificar.
- Ahora, suponiendo que se llegó a la siguiente descomposición de la relación universal:

**Socios (ci-socio, tel-socio, direccion, email)**  
**Empleados (ci-emp, nom-emp, tel-emp)**  
**Libros (cod-libro, tit-libro, cant-copias)**  
**Préstamos (ci-socio, cod-libro, fecha-pres, plazo-pres)**  
**Compras (ci-emp, cod-libro, fecha-comp, cant-comp)**

decir en qué forma normal se encuentra la descomposición, justificando.

### Ejercicio 3 (25 puntos)

Un sistema de gestión de un gimnasio maneja una base de datos con el siguiente esquema:

#### **INSTRUCTORES (ci, nombre, esDueño)**

Contiene información básica sobre los instructores que trabajan en el gimnasio. El atributo *esDueño* indica si el instructor es uno de los dueños del gimnasio o no.

#### **MIEMBROS (ci, nombre, edad)**

Contiene información sobre los miembros que están inscriptos en el gimnasio.

#### **CLASES (tipoClase, fecha, hora, cantAsistentes, ciInstructor)**

Contiene información sobre las clases dictadas. El atributo *ciInstructor* es la cédula del instructor que dictó la clase, y el atributo *tipoClase* podría ser por ejemplo “crossfit” o “levantamiento olímpico”.

#### **RESERVAS (tipoClase, fecha, hora, ciMiembro)**

Contiene las reservas que realizan los miembros para las clases.

$\Pi_{ciInstructor} (CLASES) \subseteq \Pi_{ci} (INSTRUCTORES)$

$\Pi_{ciMiembro} (RESERVAS) \subseteq \Pi_{ci} (MIEMBROS)$

$\Pi_{tipoClase, fecha, hora} (RESERVAS) \subseteq \Pi_{tipoClase, fecha, hora} (CLASES)$

a) Resolver en **Cálculo Relacional**:

Devolver la cédula de los miembros que hayan reservado todas las clases dictadas por el instructor “Lee” a las cuales asistieron exactamente 10 personas.

b) Resolver en **Algebra Relacional**:

Devolver todos los datos de las clases de tipo “crossfit” que no fueron dictadas por el instructor “Franco”.

c) Resolver en **SQL**:

Devolver cédula y nombre de los miembros que hayan reservado dos clases en un mismo día al menos una vez.

d) ¿Se puede resolver la consulta de la parte **c)** en **Cálculo Relacional**? De ser posible resuélvala, de lo contrario justifique por qué no se puede.

## Ejercicio 4 (25 puntos)

Dadas las transacciones:

**T1:** r1(x) w1(x) r1(y) r1(z) c1  
**T2:** r2(x) w2(x) w2(z) r2(z) c2

### Parte a)

Para las siguientes historias, indicar si son serializables, recuperables, evitan abortos en cascada y estrictas. **Justifique sus respuestas.**

**H1:** r1(x) w1(x) r2(x) r1(y) w2(x) r1(z) w2(z) r2(z) c2 c1

**H2:** r2(x) r1(x) w2(x) w1(x) r1(y) r1(z) c1 w2(z) r2(z) c2

**H3:** r2(x) r1(x) w2(x) w2(z) r2(z) c2 w1(x) r1(y) r1(z) c1

### Parte b)

Escriba T1, incluyendo las operaciones de read y lock necesarias, de forma de que cumpla con los requisitos planteados. **Justifique sus respuestas.**

- Asegurar de que siga 2PL estricto, pero no riguroso.
- Asegurar de que siga 2PL conservador
- Aplique alguna versión de 2PL que asegure de que no se generen deadlocks.

### Parte c)

Siendo **H** cualquier historia formada por las transacciones **T1** y **T2**, indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**). **Justifique sus respuestas.** En caso de que sea falsa, use un contraejemplo a modo de justificación.

- Si T1 y T2 siguen 2PL conservador, se puede garantizar de que la historia es serializable y recuperable
- Si T1 y T2 siguen 2PL estricto entonces toda H es recuperable
- Si H es estricta, se puede asegurar que además evita abortos en cascada