

## **FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS**

### **Examen Febrero 2017**

**La duración del examen es de 3 horas.**

**Presentar la resolución del examen:**

- Con las hojas numeradas y escritas de un solo lado.
- Con la cantidad de hojas entregadas en la primer hoja.
- Con cédula de identidad y nombre en cada hoja.
- Escrita a lápiz y en forma prolija.
- Comenzando cada ejercicio en una nueva hoja

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

Se desea modelar la información más relevante de una escuela de gastronomía. De las personas involucradas con la escuela se conoce su cédula de identidad, nombre, todos sus teléfonos y dirección. Entre las personas hay docentes y alumnos, de los primeros interesa saber en qué año obtuvieron el título de chef, en qué instituto y en qué país. Éstos últimos no pueden asistir a ningún curso.

De los cursos dictados en la escuela se conoce su código, que los identifica, nombre, duración y costo. Para cada curso interesa registrar cada clase que se dicta, guardando la fecha y hora de la misma. Puede haber clases de distintos cursos el mismo día a la misma hora. Los alumnos asisten a las clases de todos los cursos que desean y podrían haber clases desiertas, es decir, sin alumnos.

Por otro lado, cada curso tiene un programa asignado. Dicho programa tiene un identificador y una descripción. Cada programa está formado por un conjunto de temas y hay temas que forman parte de más de un programa. Por ejemplo, el tema "Higiene en la cocina" está en todos los programas. Cada tema tiene un código identificador y un título e interesa saber cómo se ordenan dichos temas (independientemente del programa). Es decir, hay temas que tienen subtemas, por ejemplo "Limpieza y lavado" es subtema de "Higiene en la cocina", a su vez "Higiene en la cocina" tiene otros subtemas asociados.

Cada curso tiene un docente responsable y cada docente puede ser responsable de varios cursos. Diferentes clases de un mismo curso pueden ser dictadas por diferentes docentes, pero una clase siempre es dictada por un sólo docente. Un docente puede dictar varias clases de varios cursos.

A veces, cuando finaliza una clase, se realizan evaluaciones de forma sorpresiva. Las evaluaciones son realizadas por varios docentes, entre ellos el docente que dicta la clase. Cada docente asigna una nota y un comentario a cada alumno evaluado en cada evaluación, y toda esta información debe ser registrada. En una misma clase el alumno puede ser evaluado tantas veces como los docentes consideren necesario.

**Se pide Modelo Entidad Relación completo.**

## Ejercicio 2 (25 puntos).

Sea el esquema relacional  $R(A,B,C,D,E,G)$  y el conjunto de dependencias  $F=\{GA \rightarrow ED, B \rightarrow G, C \rightarrow EA, D \rightarrow B\}$

1. Determinar si los siguientes conjuntos de atributos son claves de  $R$  con respecto a  $F$ . Justificar su respuesta.
  - a) CBA
  - b) CD
  - c) AG
2. Obtener una cubrimiento minimal de  $F$ . Justificar.
3. Dar una descomposición de  $R$  en dos esquemas ( $R_1, R_2$ ) tales que ninguno de los esquemas está incluido en otro y la descomposición es con Join Sin Pérdida respecto de  $F$ . Justificar la respuesta.
4. Obtener una descomposición de  $R$  en 3NF, con preservación de dependencias funcionales y JSP según  $F$ , aplicando el algoritmo visto en el curso. Mostrar todos los pasos.
5. Dada la siguiente descomposición:  $R_3(A,B,D,E)$  y  $R_4(A,C,D,G)$  de  $R$ .
  - a) Obtener todas las claves de  $R_3$  según  $F$ . Justificar la respuesta.
  - b) Determinar la máxima forma normal que cumple  $R_3$ . Justificar la respuesta.
  - c) Sea  $J = \star_{R_3} F \overline{s-b} \{ E \rightarrow A \}$ .  
Obtener una descomposición de  $R_3$  en 4NF con join sin pérdida según  $J$  aplicando el algoritmo visto en el curso.

### Ejercicio 3 (30 puntos).

Un complejo de vacaciones cuenta con un sistema de información para la gestión de los alquileres de cabañas. Este sistema usa las siguientes tablas:

**CABAÑAS** (codCab, direccionCab, codCat)

Cada cabaña se identifica por un código, y se conoce su dirección y su categoría.

**CATEGORIAS** (codCat, descripcionCat)

Ejemplos de descripciones de categorías son 'Económica', 'Básica', 'Lujo', etc.

**COMODIDADES** (codCom, descripcionCom)

Ejemplos de descripciones de comodidades son 'Aire acondicionado', 'Wi-fi', 'Lavarropas', etc.

**EQUIPAMIENTO** (codCab, codCom)

Esta tabla representa las comodidades disponibles en cada cabaña.

**TARIFAS** (codCat, fechaDesde, fechaHasta, tarifaDiaria)

El complejo no tienen una lista de precios por cabaña, si no que las tarifas diarias para el alquiler de cabañas corresponden a cierta categoría y tienen un período de vigencia (comprendido entre fechaDesde y fechaHasta). A modo de ejemplo, a todas las cabañas categoría 'Lujo' se les aplica la misma tarifa diaria en cierto período.

**CLIENTES** (tipoDoc, nroDoc, nombre, apellido, telefono, direccionCliente, paisOrigen)

Esta tabla almacena información sobre los clientes que realizan reservas.

**RESERVAS** (codCab, comienzoEstadia, finEstadia, tipoDoc, nroDoc, fechaReserva, cantDias)

Esta tabla almacena las reservas realizadas. El campo cantDias se calcula y almacena a partir de las fechas comienzoEstadia y finEstadia para facilitar los cálculos de costos de la reserva.

En la base de datos no hay tablas vacías y se cumplen las siguientes dependencias de inclusión:

$$\Pi_{\text{codCab}}(\text{EQUIPAMIENTO}) \subseteq \Pi_{\text{codCab}}(\text{CABAÑAS})$$

$$\Pi_{\text{codCom}}(\text{EQUIPAMIENTO}) \subseteq \Pi_{\text{codCom}}(\text{COMODIDADES})$$

$$\Pi_{\text{codCat}}(\text{TARIFAS}) \subseteq \Pi_{\text{codCat}}(\text{CATEGORIAS})$$

$$\Pi_{\text{codCat}}(\text{CABAÑAS}) \subseteq \Pi_{\text{codCat}}(\text{CATEGORIAS})$$

$$\Pi_{\text{codCab}}(\text{RESERVAS}) \subseteq \Pi_{\text{codCab}}(\text{CABAÑAS})$$

$$\Pi_{\text{tipoDoc, nroDoc}}(\text{RESERVAS}) \subseteq \Pi_{\text{tipoDoc, nroDoc}}(\text{CLIENTES})$$

#### Se pide:

##### 1. Resolver las siguientes consultas en **Álgebra Relacional**.

- Obtener el código y dirección de las cabañas que tienen *Lavarropas* y nunca fueron reservadas.
- Obtener el código y dirección de las cabañas correspondientes a la/s categoría/s con tarifa diaria más barata considerando las tarifas cuyo período de vigencia comienza el 15/02/2017 y finaliza el 20/02/2017.

##### 2. Resolver las siguientes consultas en **Cálculo Relacional**.

- Obtener el nombre, apellido y país de origen de aquellos clientes que sólo realizan reservas para cabañas de cierta categoría.

##### 3. Resolver las siguientes consultas en **SQL** (sin utilizar vistas)

- Obtener nombre y apellido de los clientes que han reservado 5 o más cabañas distintas para estancias comprendidas en el período 1/1/2015 – 31/12/2016.
- Resolver la misma consulta de la parte b).

## Ejercicio 4 (20 puntos)

Considere las siguientes historias:

$H_1: r_1(x), r_1(y), w_1(x), r_2(x), w_2(x), r_2(y), w_1(y), w_2(y), c_1, c_2$   
 $H_2: r_1(x), r_2(x), r_1(y), w_1(x), w_2(x), r_2(y), w_1(y), w_2(y), a_2, c_1$   
 $H_3: r_1(x), r_2(x), r_1(y), w_1(x), w_2(x), r_2(y), w_1(y), w_2(y), c_2, c_1$

- Suponiendo que la operación  $w_1(y)$ , graba el valor 8 y  $w_2(y)$  graba el valor 5, indique para cada una de las historias, cuál es el valor en la base para item  $y$ , posterior a la ejecución completa de esa historia. Justifique sus respuestas.
- Escriba una historia serial equivalente por conflictos para cada una de las historias  $H_1$  y  $H_3$ . En caso que no sea posible, indíquelo. Justifique sus respuestas.
- Escriba las transacciones  $T_1$  y  $T_2$  involucradas en la historia  $H_3$  y agregue locks read/write de forma que las transacciones sigan 2PL Básico pero no Estricto. Coloque los locks lo más tarde posible para cumplir con las condiciones. Justifique su respuesta.
- Construya, si es posible, una historia entrelazada entre  $T_1$  y  $T_2$  teniendo en cuenta los locks que agregó en la parte c). Justifique su respuesta.