

## **FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS**

### **Examen Febrero 2004**

#### **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.

### **Parte 1. Modelo Entidad-Relación (25 puntos)**

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

Se desea crear un sitio web con información referente a las películas en cartel en las salas de Montevideo.

De cada película, se almacena una ficha con su título de distribución, su título original, su género, el idioma origina, si tiene subtítulos en español o no, los países de origen, el año de la producción, la url del sitio web de la película, la duración (en horas y minutos), la calificación (Apta todo público,+9 años, +15 años,+18 años), fecha de estreno en Montevideo, un resumen y un identificador de la película. De cada película interesa conocer la lista de directores y el reparto, es decir para cada actor que trabaja, el nombre de todos los personajes que interpreta.

Además interesa disponer de información sobre los directores y actores que trabajan en cada película. De ambos, se conoce su nombre (que lo identifica) y su nacionalidad. Además se desea conocer la cantidad de películas en las que dirigieron o actuaron. Tenga en cuenta que hay personas que cumplen los dos roles.

Los cines pueden tener mas de una sala y cada semana cada uno de los cines envía la cartelera para dicha semana, indicando de detalle de las funciones. Para cada función se conoce el día de la semana y la hora de comienzo, y obviamente la sala y la película que exhibe. De cada sala se sabe el nombre, un número que la identifica dentro del cine y la cantidad de butacas que posee. De cada cine se conoce el nombre que lo identifica, su dirección y teléfono para consultas.

Algunos cines cuentan con promociones. Estas promociones dependen de la función. (Ej. De lunes a jueves antes de las 18 50% de descuento en la sala tal del cine tal para la película cual...La función del lunes a las 14 para la película tal en la sala cual, no se cobra a los escolares con túnica... ) De cada promoción se conoce una descripción y el descuento que aplica.

Además del resumen de la película que se incluye en la ficha interesa mostrar la opinión de las personas que vieron la película. De cada opinión se conoce el nombre de la persona que la realiza, su edad, le fecha en que registró su opinión, la calificación que le dio a la película (*Obra Maestra, Muy Buena, Buena, Regular, Mala*) y el comentario propiamente dicho. A cada opinión se le asigna un número que la identifica respecto de la película sobre la cual opina.

**SE PIDE: Modelo Entidad Relación completo, incluyendo restricciones de integridad.**

## Parte 2. Diseño Relacional (25 puntos)

### Ejercicio 2 (15 pts)

En un club deportivo se decide sistematizar la información manejada, la cual consiste en lo siguiente. Los datos de los socios del club, que son identificados por un número (nro\_socio), y tienen un nombre (nom\_socio), la fecha de nacimiento (f\_nac), la dirección (dir\_socio) y el teléfono (tel\_socio). Los datos de los profesores. De éstos se tiene su nombre que los identifica (nom\_prof), su dirección (dir\_prof), su teléfono (tel\_prof), la fecha de ingreso (fecha\_ing), y los deportes que enseña (deporte). Se mantiene también la información de los grupos existentes. De éstos hay un código (cod\_grupo), el profesor encargado, el nivel (nivel), y por último las parejas horario (horario), día de la semana (dia\_sem), en los cuales tienen clase. Del horario se necesita guardar solo la hora de inicio, ya que todas las clases tienen la misma duración. Además se desea llevar el registro de las inscripciones de los socios a los grupos, para las cuales se guarda además la fecha de inscripto (fecha\_insc).

- a) Deducir todas las dependencias funcionales de esta realidad.
- b) Hallar la/s clave/s considerando la relación universal.
- c) Dar un esquema en 3NF con join sin pérdida y preservación de dependencias, aplicando el algoritmo de normalización correspondiente. (Mostrar claramente los pasos que se aplican)
- d) Dado el siguiente esquema:

**Socios (nro\_socio, nom\_socio, f\_nac, dir\_socio, tel\_socio)**  
**Profesores (nom\_prof, dir\_prof, tel\_prof, fecha\_ing, deporte)**  
**Grupos (cod\_grupo, nom\_prof, nivel, horario, dia\_sem)**  
**Inscriptos (nro\_socio, cod\_grupo, fecha\_insc)**

Decir en que forma normal se encuentra, justificando.

- e) Hallar las dependencias multivaluadas en el esquema de la parte anterior. Luego llevarlo a 4NF, aplicando el algoritmo visto en el curso.

### Ejercicio 3 (10 pts)

Dado el esquema relación R (A,B,C,D,E,G,H) y

$F1 = \{ BDE \rightarrow AC, AB \rightarrow C, CGH \rightarrow ABE, BG \rightarrow E, ACE \rightarrow B, A \rightarrow HC, B \rightarrow AE, DA \rightarrow B, E \rightarrow BC \}$

un conjunto de dependencias sobre R y

$F2 = \{ B \rightarrow A, B \rightarrow E, CGH \rightarrow E, A \rightarrow H, A \rightarrow C, E \rightarrow B, DA \rightarrow B \}$

un conjunto de dependencias sobre R.

En todos los siguientes casos SE DEBE justificar la respuesta.

- a. ¿ F2 es un cubrimiento minimal de F1 ?
- b. Calcular todas las claves de R según F1.
- c. Calcular todas las claves de R según F2.
- d. Sea  $\rho = \{ (BAE), (CGHE), (AHC), (EB), (DAB), (DGA) \}$  una descomposición de R Considerando el conjunto de dependencias F1 :
  - 1. ¿ En que forma normal se encuentra  $\rho$  ?
  - 2. ¿  $\rho$  es una descomposición con JSP ?

## Parte 3. Consultas (25 puntos)

### Ejercicio 4 (25 pts)

Una empresa dedicada al alquiler de cabañas maneja la información relativa a las cabañas, su personal y las estadias que en ellas se realizaron en una base de datos con las siguientes tablas:

#### **CABAÑA** (nro\_cab, capacidad, zona, categoría)

En esta tabla se almacena la información relativa a cada cabaña. De cada una de ellas se conoce su número que la identifica (nro\_cab), la cantidad de personas máxima que se pueden alojar (capacidad), en que zona se encuentra y su categoría. Las zonas pueden ser : balneario, parque o juegos. Y las categorías posibles son: A, B o C.

#### **PERSONAL** (nro\_emp, nombre, tarea, salario)

En esta tabla se almacena la información relativa a los empleados de la empresa. De cada uno de ellos se conoce un número que lo identifica (nro\_emp), su nombre (nombre), una breve descripción del tipo de tarea que realiza (tarea), por ej. limpieza, mantenimiento, vigilancia; y su salario mensual (salario).

#### **ASIG\_EMP** (nro\_emp, nro\_cab)

En esta tabla se mantiene la información relativa a como están asignados los distintos empleados a las distintas cabañas. Un empleado puede estar asignado a más de una cabaña y una cabaña tiene cualquier cantidad de empleados asignados.

#### **CLIENTES** (nro\_cli, nombre, fecontacto, origen)

En esta tabla se maneja la información relativa a los clientes de la empresa. A cada uno de ellos se les asigna un número que lo identifica (nro\_cli) y de ellos se conoce su nombre (nombre), la fecha en que tuvieron el primer contacto con la empresa (fecontacto) y el país del cual provienen (origen).

#### **ESTADIAS** (nro\_cab, nro\_cli, finicio, días)

En esta tabla se mantiene la información relativa a las estadias que se realizaron por parte de los clientes en las cabañas de la empresa.

De cada estadía se conoce el número del cliente que se hospedó (nro\_cli), el número de la cabaña en que se hospedó, la fecha de inicio de la estadía (finicio) y la cantidad de días que el cliente estuvo en la cabaña (días).

Un mismo cliente puede tener varias estadias en la misma o distintas cabañas, pero únicamente una a partir de una fecha determinada.

#### NOTAS:

\* No existen tablas vacías.

\*  $\Pi_{\text{nro\_cab}}(\text{ASIG\_EMP}) \subseteq \Pi_{\text{nro\_cab}}(\text{CABAÑA})$

\*  $\Pi_{\text{nro\_emp}}(\text{ASIG\_EMP}) \subseteq \Pi_{\text{nro\_emp}}(\text{PERSONAL})$

\*  $\Pi_{\text{nro\_cab}}(\text{ESTADIAS}) \subseteq \Pi_{\text{nro\_cab}}(\text{CABAÑA})$

\*  $\Pi_{\text{nro\_cli}}(\text{ESTADIAS}) \subseteq \Pi_{\text{nro\_cli}}(\text{CLIENTES})$

#### SE PIDE:

1. Resolver las siguientes consultas en Álgebra Relacional:
  - a. Obtener el nombre de los empleados que tienen un salario menor a 1500 y están asignados a todas las cabañas de categoría A de la zona Balneario.
  - b. Obtener las categorías de las cabañas en la que se hospedaron clientes de origen "URUGUAY" y también se hospedaron clientes de origen "BRASIL".
2. Resolver las siguientes consultas en Cálculo Relacional:
  - c. Obtener los números de las cabañas de aquellas cabañas que fueron las últimas en tener ingresos (inicios de estadía)
  - d. Obtener los números de las cabañas tales que no tienen personal de vigilancia asignado y tienen estadias con inicio el 01/01/04.

3. Resolver las siguientes consultas en SQL sin utilizar vistas
  - e. Obtener para cada cabaña el gasto mensual en limpieza siendo este el total de sueldo a pagar considerando todos los empleados asignados a la cabaña que realizan tareas de limpieza.
  - f. Obtener los números de cabañas tales que las cabañas tienen la mayor cantidad de empleados asignados.
4. Expresar la siguiente consulta en Álgebra relacional:

$$\{ c.zona, c.capacidad / CABAÑA(c) \wedge (\exists e)( ESTADIA(e) \wedge e.nro\_cab = c.nro\_cab \wedge (\forall p) ( ESTADIA(p) \wedge p.nro\_cab = c.nro\_cab \rightarrow p.dias > 3) ) \}$$

## Parte 4 Optimización y Concurrencia (25 puntos)

### Ejercicio 5. (10 pts.)

Dados el esquema relacional del **Ejercicio 4** y la siguiente consulta

```
SELECT C.nro_cli, C.nombre, E.finicio
FROM Clientes C, Estadias E, Cabaña A
WHERE C.nro_cli = E.nro_cli AND E.nro_cab = A.nro_cab
AND A.categoría = 'A' AND E.dias > 5
```

Dar un plan lógico de la consulta, aplicando las heurísticas y calculando los tamaños intermedios y final. Justificar.

#### DATOS:

	CLIENTES	ESTADIAS	CABAÑA
<b>Cantidad tuplas</b>	600	1300	15
<b>Observaciones</b>		- El atributo días toma valores entre 1 y 20. - Suponemos distribución uniforme para todos los atributos.	- Para categoría existe distribución uniforme.

### Ejercicio 6. (15 pts.)

Dadas las siguientes transacciones  $T_1, T_2$ :

$T_1: r_1(X), r_1(X), u_1(X), r_1(Y), r_1(Y), w_1(Y), w_1(Y), u_1(Y), c_1$

$T_2: r_2(X), r_2(X), r_2(Y), r_2(Y), w_2(X), w_2(X), u_2(X), u_2(Y), c_2$

a)

- i) Construir una historia entrelazada de  $T_1$  y  $T_2$  que evite abortos en cascada y sea serializable.
- ii) Construir una historia entrelazada de  $T_1$  y  $T_2$  que sea recuperable y no serializable.
- iii) Construir una historia entrelazada de  $T_1$  y  $T_2$  que sea estricta y no serializable.

En caso que no sea posible construir alguna de estas historias, justifique por qué. Debe justificar además que cada historia cumple las condiciones pedidas.

b) Indique que cambios haría en las transacciones para garantizar seriabilidad y justifique por qué. (Debe escribir las transacciones con los cambios propuestos).