

## **FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS**

### **Examen Julio 2014**

**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).**

Un gobierno departamental desea implementar un sistema de información para la gestión del transporte público.

Los ómnibus son propiedad de las empresas de transporte colectivo de pasajeros, las cuales se identifican por su nombre. Además, de cada empresa se conoce su dirección (calle y número) y una lista de teléfonos. De los ómnibus, que se identifican por su matrícula, se conoce su marca, año de empadronamiento y cantidad de asientos. Los ómnibus pueden tener o no asiento para guarda.

Los recorridos se identifican por un nombre y representan una secuencia de paradas, donde para cada una de ellas se sabe su posición relativa dentro del recorrido (EJ: la parada 0 es el origen, etc.). Algunos recorridos pueden estar contenidos dentro de otros e interesa modelar esto. Cada parada se identifica por sus coordenadas (latitud y longitud) y tiene un nombre.

Las empresas organizan los recorridos que ofrecen en líneas. Por ejemplo, la empresa Cutcsa realiza el recorrido Ciudad Vieja – Punta Carretas con la línea 117. El nombre de cada línea está formado por letras y números, e identifica a la línea dentro de la empresa. Cada línea realiza un único recorrido. Las empresas asignan ómnibus de su flota a cada una de las líneas que ofrecen.

En las empresas trabajan empleados, que pueden ser conductores, guardas o personal administrativo. De los empleados se conoce su CI que los identifica, su nombre y teléfono. Cada empleado puede trabajar en más de una empresa, e interesa registrar su fecha de ingreso. Para los conductores se desea saber la fecha en que vence su libreta de conducir. Algunos conductores a veces trabajan de guardas, mientras que el personal administrativo no puede trabajar ni de guarda ni de conductor. Cada ómnibus con asiento para guarda debe tener un guarda asignado. Para minimizar la necesidad de conocer varios recorridos los conductores son asignados a ómnibus de cierta línea.

Algunos de los usuarios del sistema de transporte están registrados. De ellos se conoce su CI que los identifica, su nombre y teléfono. Estos usuarios poseen una tarjeta y por lo tanto es posible registrar en qué fecha y hora se subieron en cierta parada a un ómnibus asociado a una línea en particular. Además interesa registrar si compraron un boleto de una hora o de dos horas.

**Se pide Modelo Entidad Relación completo.**

## Ejercicio 2 (25 puntos).

La ciudad universitaria es un conjunto de residencias estudiantiles ubicadas en un mismo predio que dan alojamiento a jóvenes universitarios de todo el país. Cada residencia es construida por una empresa constructora, con fondos de una intendencia departamental. En cada residencia se alojan estudiantes de cualquier departamento del país que estén estudiando en la Universidad de la República. Se tiene una base de datos que almacena información sobre las residencias y los estudiantes, la cual consta de las siguientes tablas:

**RESIDENCIAS** (codRes, nomRes, codEmpresa, codIntendencia, añoConst, cantHab)

Esta tabla contiene la información de las residencias. De cada una se conoce un código que la identifica, su nombre, el código de la empresa que la construyó, el código de la intendencia que financió la obra, el año en que se construyó y la cantidad de habitaciones que tiene.

**EMPRESAS** (codEmpresa, nomEmpresa, nomTitular, direccion)

Esta tabla contiene información de las empresas que construyen residencias. De cada una de ellas se conoce un código que las identifica, su nombre, el nombre del titular de la misma y la dirección.

**INTENDENCIAS** (codIntendencia, nomDepto, nomSección)

Esta tabla contiene datos de las intendencias departamentales. De cada intendencia se conoce un código que la identifica, el nombre del departamento de la intendencia (el cual identifica al departamento) y el nombre de la sección de la intendencia que se ocupa de la construcción de las residencias.

**ESTUDIANTES** (ciEst, nomEst, deptoOrigen, fchNac)

Esta tabla contiene la información de los estudiantes que se han alojado en alguna residencia de la ciudad universitaria. De cada estudiante se conoce su número de cédula, su nombre, el nombre del departamento de origen y su fecha de nacimiento.

**OCUPACION** (ciEst, añoCalendario, codRes, becado?, nroHab)

En esta tabla se mantiene información acerca de los estudiantes que se alojan en las residencias cada año. Además se conoce si está becado o no ese año en la residencia y que número de habitación ocupa.

En esta base de datos no hay tablas vacías y se cumplen las siguientes restricciones:

$$\Pi_{\text{codEmpresa}}(\text{RESIDENCIAS}) \subseteq \Pi_{\text{codEmpresa}}(\text{EMPRESAS})$$

$$\Pi_{\text{codIntendencia}}(\text{RESIDENCIAS}) \subseteq \Pi_{\text{codIntendencia}}(\text{INTENDENCIAS})$$

$$\Pi_{\text{ciEst}}(\text{OCUPACION}) \subseteq \Pi_{\text{ciEst}}(\text{ESTUDIANTES})$$

$$\Pi_{\text{codRes}}(\text{OCUPACION}) \subseteq \Pi_{\text{codRes}}(\text{RESIDENCIAS})$$

**Resolver la siguiente consulta en Álgebra Relacional:**

1. Nombre de los estudiantes que se han alojado en todas las residencias que han sido construidas por empresas cuyo titular es "Pedro Pérez".

**Resolver la siguiente consulta en Cálculo Relacional de tuplas:**

2. Nombre de los departamentos tales que todas las residencias financiadas por su intendencia tienen más de 10 habitaciones.

**Resolver la siguiente consulta en SQL sin usar vistas ni subconsultas en el FROM:**

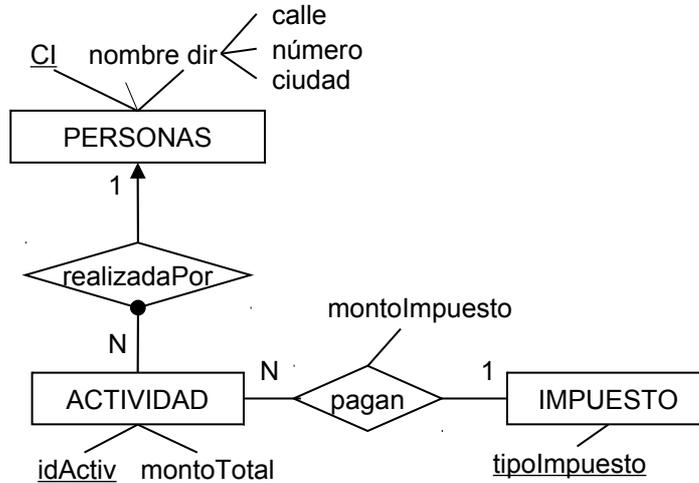
3. Nombre del departamento y el promedio de habitaciones que tienen las residencias que fueron financiadas por la intendencia de ese departamento, considerando solo los departamentos que hayan financiado la construcción de al menos 3 residencias.

**Escribir en Álgebra Relacional una consulta equivalente a la siguiente:**

$$\begin{aligned} & \{ t[\text{ciEst}] / \text{Ocupacion}(t) \wedge \text{becado?} = \text{true} \wedge \\ & \quad \neg(\exists x)(\exists y) \{ \text{Ocupacion}(x) \wedge \text{Ocupacion}(y) \wedge \\ & \quad \quad x[\text{ciEst}] = y[\text{ciEst}] \wedge t[\text{ciEst}] = x[\text{ciEst}] \wedge \\ & \quad \quad x[\text{codRes}] = y[\text{codRes}] \wedge x[\text{añoCalendario}] \neq y[\text{añoCalendario}] \} \} \end{aligned}$$

### Ejercicio 3 (25 puntos).

Considere el siguiente esquema entidad-relación:



- Determine la Relación Universal que contiene a todos los atributos según el modelo relacional.
- Determine el conjunto de dependencias funcionales que se deducen del esquema entidad-relación.
- Construya, siguiendo el algoritmo visto en el curso, una descomposición en 3NF de la relación de la parte (a) según el conjunto de dependencias de la parte (b).
- A partir del esquema entidad-relación, construya una representación relacional usando las técnicas de pasaje de MER a relacional.
- Determine en qué forma normal está la representación relacional obtenida en la parte (d).

### Ejercicio 4 (25 puntos)

a) Considere las siguientes transacciones:

T1: w1(x) r1(y) w1(z) c1

T2: r2(x) w2(x) r2(y) w2(z) c2

Marque con “sí” o “no” en el siguiente cuadro si las historias planteadas son: serializables, recuperables, evitan abortos en cascada (EAC), estrictas.

Id. de Hist.	Historia	Serializable	Recuperable	EAC	Estricta
H1	r2(x) w1(x) w2(x) r1(y) r2(y) w2(z) w1(z) c1 c2				
H2	w1(x) r2(x) w2(x) r1(y) r2(y) w1(z) w2(z) c2 c1				

- Justifique cada una de las afirmaciones que hizo en la parte anterior.
- Reescriba las transacciones T1 y T2 agregándole bloqueos binarios (sólo *lock* y *unlock*) de forma que respeten 2PL básico, pero no respeten 2PL conservador ni estricto. Justifique.
- Indique cuál es el objetivo de los algoritmos de *wound-wait*. ¿Qué elemento, además de los bloqueos, es necesario considerar para implementarlos?