

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Julio 2003

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 construir una base de datos con información de catastro y medio ambiente a nivel nacional.

Se tiene un registro de ciudades (incluye cualquier paraje, no sólo ciudades) en donde cada ciudad está identificada por el departamento y el nombre de la ciudad. De la misma se conoce la cantidad de habitantes.

Cada ciudad, puede tener registrados terrenos. Cada terreno se identifica por el número de padrón dentro de la ciudad o por una dirección conformada por la calle en que se encuentra, la calle de la esquina más cercana, la calle de la otra esquina y un número de solar. Además de cada terreno se conoce la superficie, el aforo y el costo de la contribución del último año.

Cada terreno además puede ser rural, urbano o industrial. De los rurales, se conoce una descripción de las actividades que se llevan adelante en ese terreno (lechería, ganadería, cultivo de cereales, cultivo arrozero, etc.). Si es industrial, se registra al última fecha de inspección de emisiones contaminantes y una descripción del resultado. Cada terreno, además puede tener un conjunto de servicios.

De cada servicio se conoce una identificación y una descripción. Los servicios posibles pueden agruparse en son agua corriente, electricidad, gas, saneamiento o comunicaciones. Tenga en cuenta en cada grupo de servicios pueden haber más de un servicio (Ej: un servicio eléctrico puede ser monofásico o puede ser trifásico. Los servicios de agua pueden ser potable o no, etc.). Los servicios de comunicaciones, nunca están asociados a un terreno sino a una construcción en un terreno. De cualquier servicio en un terreno, se conoce la fecha de inicio del contrato para el terreno dado. Si el servicio es electricidad, además se conoce la potencia contratada total.

En cada terreno además, pueden existir construcciones. De cada construcción se conoce la fecha de fin de obra y el total del metros cuadrados construidos. En los terrenos urbanos pueden existir construcciones habitacionales que pueden ser casas o edificios de apartamentos. Si es un edificio de apartamentos, entonces se conoce cuantos apartamentos hay de 1, de 2 o de más de 2 dormitorios. Si es una casa interesa saber la cantidad de dormitorios que tiene. Si es un terreno industrial, interesa conocer una descripción de las construcciones. Si es un terreno rural, interesa saber la cantidad y el tipo de animales (Ovinos, bovinos, aves, suinos, etc.) que pueden albergar bajo techo.

Cada construcción (sin importar el tipo), puede tener contratado un conjunto de servicios de comunicaciones. Para cada servicio contratado en cada construcción interesa saber cuantas conexiones existen en esa construcción.

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

Parte 2. Diseño Relacional (25 puntos)

Ejercicio 2 (15 pts)

Una automotora se dedica a la compra y venta de vehículos y desea construir una base de datos relacional que refleje algunos elementos de su gestión.

De los autos interesa registrar la marca, el modelo, el color, el nro. de motor, el nro. de chasis y la deuda que tiene con la intendencia respectiva. Un auto está identificado por la combinación de nro. de motor y nro. de chasis.

De los clientes interesa la Cédula de Identidad, el nombre, dirección, un teléfono de contacto, y en qué bancos ha pedido prestamos y en qué bancos tiene cuentas.

Cuando un cliente desea vender o comprar un auto, se hace un contrato de compra o un contrato de venta respectivamente. El nombre de la transacción es el que surge de observar la transacción desde el punto de vista de la automotora, es decir, que un contrato es de compra si la automotora compra un auto (el cliente vende) o de venta si la automotora vende el auto (el cliente compra). Si se hace una permuta, entonces se hacen dos contratos: uno de compra y otro de venta.

De cada contrato se conoce un identificador, el tipo del contrato, el cliente, el auto al que se refiere la transacción, la fecha de firma y el precio neto (sin impuestos) acordado.

- Identificar todos los atributos y las dependencias funcionales y multivaluadas que surjan de la realidad.
- Obtener una descomposición de la Relación universal de la realidad anterior en 4NF. Tenga en cuenta la posible existencia de multivaluadas embebidas y estudie la pérdida de dependencias funcionales. Justifique todas sus respuestas.

Ejercicio 3 (10 pts)

Dado el siguiente esquema de relación:

$R(A,B,C,D,E,G,H,I)$

y el siguiente conjunto de dependencias funcionales:

$F=\{AB \rightarrow DEG, EH \rightarrow C, EA \rightarrow B, BCE \rightarrow A\}$

- Determine todas las claves. Justifique su respuesta.
- Construya un cubrimiento minimal del conjunto de dependencias, aplicando el algoritmo visto en el curso.
- Construya una descomposición en 3NF aplicando el algoritmo visto en el curso.

Parte 3. Consultas (25 puntos)

Ejercicio 4 (25 pts)

Una escuela gastronómica tiene una base relacional correspondiente a la información de las recetas de cocina, sus ingredientes, métodos de cocción, etc. Las siguientes tablas son algunas de esa base:

•**Ingredientes**(IdIng, nombre, descripción, grupo, tipo, uMedida)

Contiene el nombre, grupo y la descripción de los ingredientes. El grupo puede ser uno de los siguientes: carneroja, pescado, ave, verduras, legumbres, harinas, condimentos y otros. En realidad, los ingredientes pueden ser Simples o tener una preparación asociada (o sea, en realidad es una receta. Ej: Salsa Blanca es ingrediente de muchas preparaciones pero tiene una preparación propia.). El tipo del ingrediente puede ser Básico o Receta. El atributo uMedida es la unidad en que se mide ese ingrediente (ej: gramos, tazas, cc, etc.)

•**Sabores**(IdIng, Sabor)

Contiene información de los sabores de los ingredientes. Si para un ingrediente hay más de un sabor, eso significa que el sabor real es la combinación de los sabores del ingrediente. Los sabores posibles son: dulce, salado, ácido, amargo, picanteP, picanteF, propio, indefinido.

•**Elemento**(IdElem, nombre, material, descripción)

Contiene la información relativa a los elementos utilizados para las preparaciones (olla 4Lts de acero inoxidable, cuchara de madera, etc.)

•**PasoPreparación**(IdReceta, orden, IdIng, preparación, IdElem, Cant)

Contiene la información sobre la preparación de una determinada receta. La identificación de la receta es la identificación del ingrediente que corresponde a la receta en la tabla ingredientes. La preparación es una descripción de las acciones que se deben realizar en ese paso. El elemento es el elemento principal que se debe utilizar para ese paso (ej: preparacion=*revolver*, elemento=*E542* que es cuchara de madera). El orden indica el ordinal de este paso en la receta IdReceta. El atributo Cant es la cantidad utilizada del ingrediente IdIng en la receta IdReceta en el paso de Preparación indicado.

NOTA:

- Los atributos que aparecen subrayados en una tabla, son claves de la misma.
- Subrayar todos los atributos o no subrayar ninguno son notaciones equivalentes que indican que todos los atributos son clave.

Parte 1. Resolver las siguientes consultas en Álgebra Relacional:

1. Devolver los nombres de aquellas recetas dulces que tiene todos sus ingredientes salados
2. Devolver los nombres de las recetas que usan todos los condimentos de sabor propio conocidos por el sistema.

Parte 2. Resolver las siguientes consultas en Cálculo Relacional:

3. Devolver los nombres de todos los ingredientes utilizados y sus respectivos sabores en aquellas recetas que tienen al menos 2 pasos de preparación.
4. Devolver los nombres de las recetas que usan solamente elementos de hierro o madera.

Parte 3. Resolver la siguiente consulta en SQL:

5. Devolver la lista de ingredientes de la receta de *capelettis a la caruso*. En cada tupla debe aparecer el nombre de la receta el nombre del ingrediente, la cantidad total de ese ingrediente en la receta, seguido por la unidad de medida correspondiente.

Parte 4 Optimización y Concurrencia (25 puntos)

Ejercicio 5.

Obtener un árbol optimizado para la siguiente expresión algebraica:

$$\hat{I}_{R,a} \left(\begin{array}{l} \text{if } S.b, T' \\ S.c = P_1.c \\ P_1.c = P_2.c \\ P_2.d = R.b \end{array} (R \times S \times P_1 \times P_2) \right)$$

Parta del árbol inicial y explique cada transformación que realiza.

Ejercicio 6.

a) Para cada una de las siguientes historias, indique si son: serializables, estrictas, evitan abortos en cascada o son recuperables. Justifique su respuesta indicando los problemas que encuentre. Respuestas sin justificación no serán tenidas en cuenta.

- a) r1(x) r2(y) a1 r2(x) c2
- b) w1(x) w2(x) c1 r2(x) c2
- c) w1(x) r1(x) c1 c2
- d) w1(x) r2(x) c1 c2
- e) w2(x) r1(x) w1(x) r2(x) c2 c1

b) Indique si las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas. Justifique su respuesta.

- a) Toda historia recuperable es serializable por conflicto.
- b) toda historia estricta es recuperable.

Ejercicio 7.

Describa un algoritmo para realizar una recuperación UNDO/REDO.
Indique todas las suposiciones que necesita tomar para el algoritmo.