

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Julio 2007

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 (27 puntos).

Se desea realizar un sistema de bases de datos que permita manejar la información relacionada con la operativa de una aerolínea.

La empresa cuenta con una flota de aviones, los cuales son identificados por un número. De cada avión interesa registrar su marca, modelo y la cantidad de asientos disponibles.

Los aeropuertos se identifican por una sigla (Ej.: El aeropuerto de Carrasco tiene la sigla MVD), y además se conoce su nombre y la ciudad en que se ubica.

La compañía registra información acerca de los pasajeros. Cada pasajero se identifica por su documento, el cual puede tener diferentes tipos (EJ: cédula, pasaporte, DNI, etc). De cada documento se conoce su tipo y el número. Del pasajero se conoce además su nombre, dirección, y teléfonos de contacto.

Los vuelos se identifican por un número. Un vuelo puede salir en diferentes días, por lo que cada salida se identifica por la fecha y se le asocia un avión.

A modo de ejemplo, el vuelo N° 702 sale todos los lunes, miércoles y viernes desde el aeropuerto de Carrasco a las 14:00 hs. El lunes pasado se le asignó el avión N° 754 y este miércoles saldrá con el avión N° 847.

Cada vuelo está compuesto por tramos, y cada tramo posee un número que lo identifica dentro del vuelo, indicando si es el primero, segundo, etc. Además, de cada tramo se conoce la distancia recorrida en Km., la duración en horas, el aeropuerto de donde sale y su hora de salida y el aeropuerto a donde llega y su hora de llegada. Las horas de salida y llegada están dadas en la hora local de cada aeropuerto.

A modo de ejemplo, el vuelo N° 757, está compuesto de tres tramos: el primero desde Montevideo a Miami, el segundo de Miami a Londres y el tercero de Londres a Milán.

A los tramos se les puede aplicar diferentes tarifas. Cada tarifa se identifica por su nombre y posee una descripción. Ejemplos de nombres de tarifas son: Económica, PrimeraClase, TarifaWeb, TarifaJoven, etc.

Para cada reserva de pasaje se registra el pasajero y la salida. Ese pasaje es válido en determinados tramos de ese vuelo, pudiendo variar la tarifa para cada uno de esos tramos y por lo tanto el precio que paga el pasajero por cada tramo. El precio además puede variar según la fecha de la salida e interesa registrarlo.

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

Ejercicio 2 (27 puntos).

Una librería lleva datos de sus libros mediante las tablas que se describen a continuación.

LIBROS (nomLibro, ciAutor, genero)

Contiene datos de los libros: nombre del libro, nombre del autor y género de cada libro.

AUTORES (ciAutor, nomAutor, nacionalidad)

Contiene datos de los autores: cédula de identidad, nombre y nacionalidad

EDICIONES (nomEditorial, nomLibro, añoPubEd, cantEjemPub)

Contiene datos de las ediciones de un libro: nombre de la editorial que editó el libro, nombre del libro, año en que esa editorial publicó el libro y cantidad de ejemplares publicados en ese año. Un libro puede ser publicado por más de una editorial, y una editorial puede publicar un libro en más de una oportunidad. cantEjemPub siempre es mayor a 0.

VENTAS (nomLibro, nomEditorial, añoPubEd, añoVenta, cantEjempVend)

Contiene datos de las ventas de la librería: nombre del libro, nombre de la editorial, año de publicación, el año a que corresponde la venta y cantidad de ejemplares vendidos ese año. CantEjempVend siempre es mayor a 0.

NOTAS:

- No existen tablas vacías
- $\Pi_{ciAutor}(AUTORES) = \Pi_{ciAutor}(LIBROS)$
- $\Pi_{nomLibro}(EDICIONES) \subseteq \Pi_{nomLibro}(LIBROS)$
- $\Pi_{nomEditorial, nomLibro, añoPubEd}(VENTAS) \subseteq \Pi_{nomEditorial, nomLibro, añoPubEd}(EDICIONES)$

CONSULTAS ALGEBRA RELACIONAL

1. Nombre de libro, genero, autor y nombre de editorial, de ediciones de libros para los cuales se vendieron más de 3 ejemplares en el 2007, y además la editorial que hace esa edición alguna vez editó libros de autores uruguayos.
2. Nombre de las editoriales que han publicado durante el 2005, todos los libros de autores uruguayos tales que, dichos autores nunca han publicado libros de género comedia.

CONSULTAS CÁLCULO RELACIONAL

3. Nombre de editoriales y libros de las mismas tales que hay una edición del 2005, el libro es de autor uruguayo y no se vendió ninguna edición del libro realizada por esta editorial.
4. Nombre de los autores uruguayos de los que se hayan vendido en este año por lo menos un ejemplar de cada uno de sus libros.

CONSULTAS SQL (Sin utilizar vistas)

5. Nombre de las editoriales tales que la librería ha vendido durante el 2006 más de tres libros distintos, editados por esta editorial, y que fueron vendidos en el año anterior.
6. Nombre de los libros y sus de sus autores, tales que el autor es uruguayo y se vendieron ejemplares de tres o más editoriales de este libro.

Ejercicio 3 (8 puntos).

Indique si las siguientes afirmaciones son correctas o no, justifique su respuesta en todos los casos:

- a) Sea $REL(A,B,C)$ un esquema relación, y la siguiente consulta SQL

```
SELECT count(*)
FROM REL R, REL S
WHERE R.A = S.A
and (R.B <> S.B or R.C <> S.C)
```

El resultado de la consulta para una instancia válida de REL es 2 por lo tanto el atributo A no forma parte de ninguna clave de REL.

- b) Sea $R(A,B,C,D,E)$ un esquema relación, F un conjunto no vacío de dependencias funcionales no triviales sobre R. El atributo B no participa en las dependencias de F por lo tanto se concluye que R no se encuentra en BCNF según F.
- c) Sean F y G dos conjuntos de dependencias funcionales no triviales, no vacíos, distintos entre si.
Si F y G son equivalentes entonces uno de ellos es un cubrimiento minimal del otro.

Ejercicio 4 (9 puntos).

Dados:

- el esquema relación R (A,B,C,D,E,G,H)
- F un conjunto de dependencias funcionales sobre R
- $\rho = \{R_1(A,B,C,E), R_2(A,G,H,E,D)\}$ una descomposición con preservación de dependencias funcionales de R
- $\Pi_{R_1}(F) = \{A \rightarrow C, B \rightarrow E, BC \rightarrow A\}$
- $\Pi_{R_2}(F) = \{GH \rightarrow AE, D \rightarrow A, E \rightarrow D, A \rightarrow HD\}$

- a) Indicar en que forma normal se encuentra ρ y cada uno de los esquemas que forman esta descomposición. Justifique todas las respuestas
- b) Justifique por que se puede garantizar que ρ no tiene join sin pérdida.

Ejercicio 5 (14 puntos).

Sea $R(A,B,C,D,E,G,H)$ un esquema relación, F conjunto de dependencias sobre R
 $F = \{BC \rightarrow EG, E \rightarrow BA, A \rightarrow G, BH \rightarrow C, D \rightarrow HA, G \rightarrow D\}$

- a) Dada la siguiente descomposición de R $\rho = \{R_1(A,D,G,H), R_2(A,B,C), R_3(B,E,G,H)\}$. Se sabe que R1 y R2 se encuentran en BCNF y R3 en 3NF según F. Determinar si ρ preserva las dependencias de F. En caso negativo indicar TODAS las dependencias de F que se pierden. Justificar todas las respuestas.
- b) Sea $F_1 = F \cup \{G \twoheadrightarrow B \mid EH\}$. Dar una descomposición de R en 4NF según F_1 .

Ejercicio 6 (15 puntos).

Considere un entorno multiusuario en el cual se estima que el 95% de las operaciones solicitadas al DBMS son de lectura.

- 1) Indique cuál es el tipo de bloqueo (lock) más apropiado a utilizar por el *Transaction Manager*. Justifique brevemente.
- 2) En un momento dado, un usuario solicita la ejecución de una transacción T1 mientras que otro usuario solicita la ejecución de una transacción T2, donde T1 y T2 se definen como sigue:

T1: s₁, r₁(x), r₁(y), c₁

T2: s₂, w₂(x), w₂(y), w₂(z), c₂

- a) Agregue los bloqueos correspondientes sobre T1 y T2 suponiendo que el *Transaction Manager* ha decidido aplicar 2PL riguroso sobre T1 y 2PL conservador sobre T2.
- b) Escriba una historia entrelazada H que involucre a T1 y T2.
- c) Indique si H es recuperable. Justifique brevemente.