

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Julio 2009

La duración del examen es de 3 horas y ½.

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 diseñar una base de datos para gestionar la información sobre la recaudación de un organismo administrador de impuestos.

En esta realidad se registran las personas, las cuales se identifican por su cédula de identidad y de las cuales se registran su nombre y sus teléfonos.

Los contribuyentes se identifican por el rut (registro único tributario) y de ellos se conoce además la fecha de inicio de sus actividades. Éstos pueden ser personas físicas o empresas. Si es una persona física se asocia a la persona correspondiente. Si es una empresa se registra su razón social y se registra que personas son titulares de la empresa. Una persona no puede ser titular de una empresa y estar registrado como persona física a la vez. Una empresa debe tener siempre al menos un titular, pero puede tener más de uno y una persona puede ser titular de varias empresas. Para cada contribuyente se guarda registro de cuáles son los impuestos que debe pagar.

De los impuestos se conoce el numero de formulario asociado (que lo identifica) y su descripción, por ejemplo: 1006, "IRAE".

Los contribuyentes abonan sus impuestos en entidades recaudadoras, las cuales se clasifican en locales de pago externos u oficinas del organismo. Los locales de pago se identifican por el nombre de empresa de cobranzas y el número de local, por ejemplo: abitab nº10, y de cada local se conoce su dirección.

Cada oficina del organismo pertenece a una dependencia. Las dependencias se identifican por departamento, existe una sola por cada departamento y de cada una de ellas se registra la cantidad de empleados de la misma. Las oficinas se identifican por número, pero este número se puede repetir entre distintas dependencias.

Interesa registrar los pagos de impuestos realizados por los contribuyentes en las distintas entidades recaudadoras en distintas fechas. De cada pago se registra el monto y la fecha de pago. Un contribuyente puede realizar varios pagos en distintas entidades recaudadoras para distintos impuestos en distintas fechas. Sin embargo no existen dos pagos para el mismo contribuyente, el mismo impuesto en la misma entidad recaudadora para la misma fecha.

Se pide: Modelo Entidad Relación completo.

Ejercicio 2 (25 puntos).

Sea el esquema relación R (A,B,C,D,E,G,H) y los siguientes conjuntos de dependencias funcionales:

$F1 = \{ DAG \rightarrow EH, B \rightarrow E, DE \rightarrow C, G \rightarrow D, AC \rightarrow BG, BG \rightarrow C \}$

$F2 = \{ AC \rightarrow DE, B \rightarrow H, GA \rightarrow BH, C \rightarrow G \}$

- a) Determine si los siguientes conjuntos de atributos son claves de R según F1.
- 1) AE
 - 2) AC
 - 3) AG
 - 4) AGD
- b) Determine, sin calcularlas ninguna, si existen más claves de R según F1 que las encontradas en la parte anterior. Justifique su respuesta.
- c) Determine si los conjuntos F1 y F2 son equivalentes. Justifique su respuesta.
(Sugerencia: considere las claves de R según F1)
- d) Dada la siguiente descomposición de R, $\rho_1 = (R1,R2,R3)$
- R1(A,B,E,G)
 - R2(B,D,E,H)
 - R3(A,C,D,G,E)

Para cada una de las dependencias de F1 indique si se preserva en la descomposición ρ_1 . Justifique la respuesta.

- e) Determine cuál es la máxima forma normal en que se encuentra R según F2. Justifique su respuesta.
- f) Obtener una descomposición ρ_2 de R con join sin pérdida, preservación de dependencias funcionales y que se encuentre en 3NF según F2.
- g) Sabiendo que se cumplen la siguiente dependencia: $B \twoheadrightarrow G \mid A$, obtener una descomposición de R con join sin pérdida y en 4NF según F2.

Ejercicio 3 (25 puntos).

La bedelía de una facultad mantiene su información en una base de datos con el siguiente esquema:

MATERIAS (CodMateria, NomMateria, Duracion)

En esta tabla se describen las materias de una carrera. Las mismas tienen un código que las identifica, un nombre y su duración en semanas.

EVALUACIONES (CodMateria, Fecha)

En esta tabla se describen las distintas instancias de evaluación para cada materia, indicando las fechas de las mismas.

EVALEST (CodMateria, Fecha, CiEst, Nota)

En esta tabla se describen los resultados (nota) obtenidos por los estudiantes en las evaluaciones.

ASIGNADOS(CodMateria, Fecha, CiDoc, CantHoras)

En esta tabla se indican los docentes (CiDoc) asignados a cada evaluación y la cantidad de horas que se le asignan a la misma.

En este esquema no existen tablas vacías y se cumplen las siguientes dependencias de inclusión.

- $\Pi_{\text{CodMateria}}(\text{Evaluaciones}) \subseteq \Pi_{\text{CodMateria}}(\text{Materias})$
- $\Pi_{\text{CodMateria, Fecha}}(\text{EvalEst}) \subseteq \text{Evaluaciones}$
- $\Pi_{\text{CodMateria, Fecha}}(\text{Asignados}) \subseteq \text{Evaluaciones}$

Resolver las siguientes consultas en Álgebra Relacional:

- Nombre de las materias con por lo menos una evaluación en la que hubo un único docente asignado y a la cual se presentaron estudiantes.
- Cédula de los docentes asignados a todas las evaluaciones correspondientes a materias con una duración mayor a 14 semanas.

Resolver las siguientes consultas en Cálculo Relacional:

- Duración de las materias tal que a todas sus evaluaciones sólo se asignaron docentes con una carga horaria menor a 12 horas.
- Parejas (CiEst, CodMateria) tales que el estudiante en todas las evaluaciones a las que se presentó de esa materia, obtuvo nota mayor o igual que 6 pero para alguna evaluación de otra materia obtuvo nota menor que 6.

Resolver las siguientes consultas en SQL, sin utilizar vistas ni subconsultas en el FROM:

- Cédula de los estudiantes que solo se presentaron a evaluaciones correspondientes a materias con duración menor a 6 semanas.
- Ternas (CiEst, CodMateria, PromedioNota) con el promedio de las notas obtenidas por el estudiante en las evaluaciones de esa materia a las que se presentó, pero considerando únicamente las materias a las que se haya presentado por lo menos a 4 evaluaciones.

Ejercicio 4 (25 puntos).

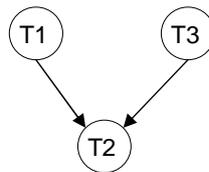
Dadas las siguientes transacciones:

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

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

T3: r3(y) r3(p) w3(p) w3(y) c3

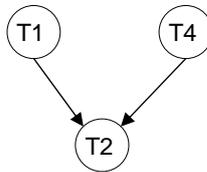
- 1) Escribir una historia completa de T1, T2 y T3, no serial que NO evite abortos en cascada y le corresponda el siguiente grafo de seriabilidad:



- 2) Sean T1 y T2 las transacciones de la parte anterior y T4 la siguiente transacción:

T4 : r4(y) w4(y) r4(z) w4(z)

¿Es posible escribir una historia completa de T1, T2, T4 tal que su grafo de seriabilidad sea el siguiente? Justifique su respuesta.



- 3) Para T1 y T2:

- Dar una historia no serial que no sea recuperable.
- Dar una historia no serial que sea estricta.
- Dar una historia no serial que sea serializable.

- 4) Determine si las siguientes historias sobre las transacciones T5 y T6 son posibles en un manejador que sigue el protocolo 2PL (es decir que todas sus transacciones siguen ese protocolo). Justifique su respuesta colocando los bloqueos y desbloqueos donde corresponda en las historias.

T5 : r₅(x) w₅(x) r₅(p)

T6 : r₆(p) w₆(p) r₆(y) r₆(x) w₆(x)

- H1: r₅(x) w₅(x) r₆(p) w₆(p) r₅(p) r₆(y) r₆(x) w₆(x)
- H2: r₅(x) w₅(x) r₆(p) r₅(p) w₆(p) r₆(y) r₆(x) w₆(x)