

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Julio 2016

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).

Interesa registrar la información de todas las franquicias de una red de cobranzas. Para esto, se desea modelar la base de datos que contendrá toda la información al respecto.

De las franquicias se conoce el RUT que la identifica y su dirección (calle y nro.). Las franquicias pueden ser compradas por personas uruguayas o extranjeras, por esta razón, tanto el pasaporte como la CI identifican a las personas. Además, interesan su nombre y todos sus teléfonos.

Dentro de las personas están los usuarios de la red de pagos y los funcionarios. De los primeros se registra su e-mail, que es único, y su dirección (calle y nro.). Los dueños de cada franquicia pueden ser una sociedad de funcionarios, y de cada uno interesa saber el porcentaje que le corresponde dentro de la sociedad. A su vez, un funcionario puede pertenecer a varias sociedades dentro de cada franquicia. Por otro lado, un funcionario trabaja en una única franquicia e interesa registrar la hora de entrada y de salida en la misma. Por supuesto, los funcionarios pueden ser usuarios de la red de cobranzas.

Cada vez que un usuario hace uso de la red de cobranza puede acumular puntos a través de una tarjeta. De dicha tarjeta interesa un código que la identifica, el total de puntos acumulados y el usuario titular de la misma. Aunque la tarjeta tiene un único titular, la misma puede ser usada por varios usuarios, basta con presentar el e-mail del titular.

Los usuarios pueden obtener la tarjeta solicitándola en una de las franquicias, pero el canje de los puntos por premios puede ser realizado en cualquiera de las franquicias. Cada premio tiene un número que lo identifica y que depende de la tarjeta y de la franquicia en la cual fue canjeado. Además, tiene una descripción (cartera de cuero marrón, termo de acero inoxidable, libro de cuento, etc.) y su valor en puntos.

Se pide Modelo Entidad Relación completo.

Ejercicio 2 (25 puntos).

El departamento de gestión de recursos humanos docentes de un instituto de enseñanza terciaria mantiene su información en una base de datos con las siguientes tablas:

DOCENTE (CI, nomDoc, grado, depto)

Contiene la información de todos los docentes del instituto. De cada uno de ellos se registra su cédula de identidad, su nombre, su grado y el departamento en el que trabaja.

ASIGNATURA (codAsig, nomAsig, tipo, creditos)

Contiene la información sobre las asignaturas que se dictan en el instituto. De cada una de ellas se conoce un código identificador, el nombre, el tipo (obligatoria o electiva) y la cantidad de créditos que otorga.

ASIGNACION (año, semestre, codAsig, CI)

Contiene la información sobre las asignaciones de docentes a asignaturas, las cuales se realizan para cada semestre de cada año.

DICTADO (año, semestre, codAsig)

Contiene la información de los dictados de cada asignatura en cada semestre y año.

En este esquema no existen tablas vacías y se cumplen las siguientes relaciones de inclusión:

- $DICTADO \subseteq \prod_{año, semestre, codAsig} (ASIGNACION)$
- $\prod_{codAsig} (ASIGNACION) \subseteq \prod_{codAsig} (ASIGNATURA)$
- $\prod_{CI} (ASIGNACION) \subseteq \prod_{CI} (DOCENTE)$

Resolver en Álgebra Relacional las siguientes consultas:

- a. Devolver nombre de los docentes que solo tienen asignaciones a asignaturas de tipo “electiva”.
- b. Devolver nombre, asignatura, año y semestre de dictado tal que para ese dictado están asignados todos los docentes grado 1 del departamento “Programación”.

Resolver en Cálculo Relacional las siguientes consultas:

- c. Devolver las triplas año, nombre de asignatura, nombre de docente, tal que en ese año el docente está asignado a esta asignatura por primera vez.
- d. Obtener nombre y cantidad de créditos de las asignaturas tales que todos los docentes con grado mayor que 2 han sido asignados a ellas por lo menos una vez.

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

- e. Obtener nombre y tipo de las asignaturas tales que en todos sus dictados tienen más de 3 docentes asignados.

Ejercicio 3 (25 puntos).

Dada la siguiente realidad:

En el sector de tránsito de una intendencia se lleva el registro de las infracciones cometidas por automovilistas. Para esto se almacenan los siguientes datos.

Sobre el automóvil (cuando hablamos de automóvil nos referimos a automóvil que tuvo infracción) se registra la matrícula (que lo identifica), la marca, el modelo y el color. Además se registra la fecha de la infracción. Sobre el conductor, se registra su CI, su nombre, su dirección y su teléfono. La infracción es detectada por uno o más inspectores. Del inspector se registra su CI, su nombre, su rango y su teléfono. La infracción se comete en una o más calles (porque puede ser un cruce). De cada calle se registra el nombre (que la identifica), y la cantidad de cuadras de longitud que tiene. Se asume que en una fecha

un conductor puede tener una sola infracción, y por otro lado, en una fecha un mismo automóvil puede tener una sola infracción. Esto significa que para una fecha y un conductor hay un solo automóvil asociado, y por otro lado, dados una fecha y un automóvil hay un solo conductor asociado.

Utilizando los siguientes nombres para los atributos:

mat	nom-c	tel-i
marca	dir-c	nom-calle
modelo	tel-c	long
color	ci-i	
fecha	nom-i	
ci-c	rango	

Se pide:

- Deducir todas las dependencias funcionales que se cumplen.
- Para la relación universal R (tabla que contiene todos los atributos), y el conjunto de dependencias funcionales hallado en la parte a), hallar todas las claves. Justificar.
- Dar una descomposición de R en 3NF sin pérdida de dependencias y con JSP. Aplicar el algoritmo dado en el curso (mostrando los pasos).
- Decir si la descomposición anterior está en BCNF, justificando. Si no está en BCNF, llevarla a dicha forma normal, aplicando el algoritmo dado en el curso (mostrando los pasos).
- Deducir todas las dependencias multivaluadas (no triviales) que se cumplen en cada tabla de la última descomposición obtenida. Para cada multivaluada que proponga, mostrar qué parte de la letra lo induce a pensar que ésta se cumple.
- Llevar la última descomposición obtenida a 4NF, aplicando el algoritmo dado en el curso (mostrando los pasos).

Ejercicio 4 (25 puntos)

La siguiente es una parte de la base de datos de una cadena de supermercados:

PRODUCTOS (codProd, nomProd, descripción, precio)

Contiene los datos sobre los productos manejados por los supermercados.

PROVEEDORES (nroRut, nomProv, nomContacto, dirProv, telProv)

Contiene los datos de las empresas que son proveedores de los supermercados y la persona que es el contacto referente de cada empresa proveedora.

COMPRAS (nroRut, codProd, fechaPedido, fechaEntrega, cantCompra)

Contiene los datos de las compras de productos realizadas a los proveedores, la fecha de pedido, la fecha de entrega y la cantidad comprada.

Considere la siguiente consulta:

```
SELECT P.nomProd, P.precio, R.nomProv
FROM Productos P, Proveedores R, Compras C
WHERE P.codProd = C.codProd AND R.nroRut = C.nroRut AND
      C.fechaPedido = '12/7/2016' AND P.precio > 300;
```

y la siguiente información sobre la base de datos;

	PRODUCTOS	PROVEEDORES	COMPRAS
Cantidad Tuplas	300000	520	1200000
Índices primarios	IndP – por codProd	IndR – por nroRut	IndC – por (codProd, nroRut)
Índices secundarios	IndPP – por precio		IndFP - por fechaPedido
Cantidad de tuplas por bloque	50	30	50
Información adicional	Existen 40 rangos de precios, considerando cada 100 pesos (hasta 100, hasta 200, etc.), donde hay distribución uniforme de los precios.		Por día se hacen 150 pedidos

Se pide:

- a) Construir el plan lógico que construiría un manejador, comenzando por el árbol canónico y luego aplicando las heurísticas de optimización. Calcular los tamaños (cantidad de tuplas) intermedios que sean necesarios para la aplicación de las heurísticas. Mostrar cada paso aplicado en el proceso.
- b) Estimar todos los tamaños (cantidad de tuplas) obtenidos luego de cada operación aplicada en el árbol. Justifique.
- c) Dar un plan físico correspondiente al plan lógico construido en la parte a), que utilice los índices disponibles siempre que sea posible.