

Examen de Fundamentos de Bases de Datos

Febrero 2015

Indicaciones Generales:

- La duración del examen es de **tres (3)** horas.
- En la prueba **NO** se permite consultar material alguno.
- Empezar cada ejercicio en una hoja nueva.
- Escribir con lápiz y de un solo lado de las hojas.
- Numerar todas las hojas. Incluir en cada hoja la cédula y el nombre. En la primer hoja, incluir la cantidad de hojas que se entregan.

Ejercicio 1. (25 puntos)

Una agencia de viajes desea modelar la planificación de distintos paquetes turísticos realizados en barcos.

De los paquetes se conoce su identificador, su nombre, la fecha de partida, la fecha de llegada, el puerto de origen y el puerto de destino. A cada paquete se le asignan barcos, de los cuales se conoce su matrícula, que lo identifica, y su nombre. También se conoce el conjunto de camarotes que hay en cada barco, y cada camarote tiene un nombre, un tipo (suite, con balcón o interior) y un número que lo identifica dentro del barco.

De los puertos se conoce su nombre, el país al cual pertenece y sus coordenadas (latitud, longitud), estas últimas lo identifican. De cada paquete se conoce un conjunto de puertos donde se realizan escalas. Interesa saber en qué día relativo al paquete se realiza cada escala. Por ejemplo, en el paquete *Paseo por México* el día 1 se hace escala en el puerto *Isla Blanca*, el día 4 se hace escala en el puerto *Isla Mujeres* y el día 7 se hace escala en el puerto *Cozumel*.

De los pasajeros se conoce el pasaporte, el nombre y su nacionalidad. Estos realizan reservas de paquetes turísticos. En ese momento, la agencia le entrega un documento (voucher) de reserva que tiene un número de reserva y el resto de los datos correspondientes. Estos datos incluyen: datos de un único titular de la reserva, datos de los acompañantes, datos del paquete que reserva, y un conjunto de camarotes asociados a la reserva. Tenga en cuenta que: titulares de reservas pueden tener reservas con igual número en paquetes turísticos diferentes pero no en el mismo paquete, y que todas las reservas tienen al menos un camarote asociado.

De los tripulantes de los barcos, se conoce el pasaporte, el nombre, su nacionalidad, el cargo (por ejemplo, capitán), y los idiomas que habla. Se sabe que algunos miembros de la tripulación trabajan exclusivamente en un barco (por ejemplo, el capitán, los técnicos, el ingeniero, etc.), mientras que otros son asignados a paquetes turísticos (por ejemplo, los animadores). Por otra parte, tenga en cuenta que los propios tripulantes pueden ser pasajeros en diversos cruceros.

Se Pide: Mer completo incluyendo restricciones no estructurales.

Ejercicio 2. (30 puntos)

Una institución deportiva almacena los información de sus socios, profesores y actividades en una base de datos con el siguiente esquema relacional:

PERSONAS (ci, nombre, domicilio, teléfono)

De cada persona (socio o profesor) se conoce su cédula que la identifica, su nombre completo, domicilio y teléfono.

SOCIOS (ci, fechaIngreso, fechaNacimiento, bonificación)

De cada socio, también se conocen sus fechas de ingreso y de nacimiento, junto ccon el porcentaje de bonificación de la cuota mensual.

PROFESORES (ci, especialidad)

De cada profesor, también se conoce la disciplina de su especialidad (ej: natación, fútbol, etc).

HORARIOS (idHorario, disciplina, ci, diaSemana, hora)

De cada horario que ofrece la institución deportiva se conoce un código que lo identifica, la cédula del profesor encargado, el día de la semana, la hora del día, y la disciplina (ej: natación, fútbol, etc). **NOTA:** esta relación tiene una clave candidata compuesta por los atributos **ci**, **diaSemana** y **hora**. Esto último impide que un profesor pueda tener más de un horario asignado al mismo tiempo.

ASISTENCIAS (ciSocio, idHorario, fecha)

La institución lleva un registro de los horarios a los que asiste cada socio en cada fecha.

En estos esquemas se cumplen las siguientes dependencias de inclusión:

$$\Pi_{ci}(SOCIOS) \subseteq \Pi_{ci}(PERSONAS)$$

$$\Pi_{ci}(PROFESORES) \subseteq \Pi_{ci}(PERSONAS)$$

$$\Pi_{ci}(HORARIOS) \subseteq \Pi_{ci}(PROFESORES)$$

$$\Pi_{idHorario}(ASISTENCIAS) \subseteq \Pi_{idHorario}(HORARIOS)$$

$$\Pi_{ciSocio}(ASISTENCIAS) \subseteq \Pi_{ci}(SOCIOS)$$

Se Pide: Resolver las siguientes consultas en los lenguajes indicados.

(a) **En Álgebra Relacional:**

Obtener la identificación del horario, disciplina que se dicta y el nombre completo del profesor que lo dicta, de los horarios en los que nunca fue nadie y todos los profesores tienen un horario en que se dicta esa disciplina.

(b) **En Cálculo Relacional:**

- I. Obtener la cédula de los profesores que únicamente tienen horarios en la disciplina que es su especialidad
- II. Obtener la cédula y la bonificación que se le otorga a los socios con mayor edad dentro de los que tienen mayor antigüedad.

(c) **En SQL (sin usar vistas ni subconsultas en el FROM):**

- I. Nombre completo y especialidad de los profesores que poseen la mayor cantidad de horarios dentro de su especialidad
- II. Para cada disciplina, devolver disciplina y cantidad de horarios en que es dictada por profesores cuya especialidad es la disciplina.

Ejercicio 3. (25 puntos)

Considere el esquema $R(A, B, C, D, E, G, H)$ y las siguientes dependencias funcionales:

$$F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow CD, D \rightarrow G, CG \rightarrow E\}$$

- (a) Considere la siguiente descomposición: $\rho_1 = \{R_1(A, C, D), R_2(B, G, E), R_3(A, H)\}$
- I. Calcule las proyecciones de F^+ sobre cada uno de los subesquemas de ρ_1 . Justifique su respuesta.
 - II. Determine si se pierden dependencias. Justifique su respuesta.
- (b) La descomposición $\rho_2 = \{R_1(A, C, D), R_2(A, B, G, E, H)\}$ tiene join sin pérdida?. Justifique su respuesta.
- (c) Un programador carga una base con el esquema ρ_2 , usando las siguientes vistas sobre R :

$$R_1 = \Pi_{A,C,D}(R)$$

$$R_2 = \Pi_{B,G,E}(R) * \Pi_{A,H}(R)$$

- I. Justifique claramente (con ejemplo si fuera necesario) por qué el trabajo del programador está errado.
- II. Sugiera una corrección. Justifique su respuesta.

Ejercicio 4. (20 puntos)

Dada la siguiente consulta en SQL donde C_1, C_2 y C_3 son condiciones simples¹ sobre atributos:

```
SELECT A1, A2, A3
FROM T1, T2, T3
WHERE C1 and C2 and C3
```

- (a) Describa cómo construir el árbol canónico a partir de la consulta SQL especificada anteriormente. Construya el árbol canónico para la consulta de ejemplo.
- (b) Enumere las reglas heurísticas vistas en el curso para obtener un plan lógico. Dé un ejemplo práctico de dos de ellas sobre la consulta anterior, explicando por qué es conveniente aplicar esa regla.
- (c) Elija una de las implementaciones del operador de selección considerando una condición de igualdad de una clave primaria con un valor y describa sus características (restricciones, descripción de cómo se implementa y costos).

¹sin subconsultas