

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Diciembre 2021

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
- Justifique sus respuestas

Ejercicio 1 (25 puntos).

Una veterinaria desea construir una base de datos con la información referida a las mascotas que atiende, sus dueños y los veterinarios que trabajan en la misma.

De las mascotas interesa saber un número de socio (que las identifica), su nombre, su tipo (por ejemplo perro, gato, roedor, etc), el color de su pelaje y su fecha de nacimiento.

Las personas relacionadas con la veterinaria pueden ser dueños o veterinarios. Se sabe que no hay otro tipo de persona y además que un veterinario puede ser dueño de alguna mascota. De las personas interesa saber su cédula, su nombre, sus teléfonos, su dirección compuesta por calle y número, y un email de contacto que es único. De los veterinarios interesa saber la fecha en la que obtuvieron el título y la universidad que se los otorgó. Además es de interés saber qué especialidades tienen.

Cada dueño tiene una o más mascotas a su cargo y todas las mascotas tienen por lo menos un dueño.

Es de interés registrar los tratamientos existentes. Cada tratamiento tiene un código que lo identifica, un nombre y un costo asociado.

Los veterinarios trabajan en equipos especializados en realizar tratamientos, todos los tratamientos cuentan con al menos un equipo que lo realiza. Cada equipo tiene un código que lo identifica, un nombre y una descripción. Además se conocen los veterinarios que lo conforman. Es necesario registrar el rol que cumple cada veterinario en un equipo. Cada veterinario puede formar parte de múltiples equipos y todos los equipos están conformados por al menos un veterinario.

La veterinaria sólo funciona con agenda previa, y cada mascota tiene como máximo una consulta en cierto día y hora. Cuando una mascota va a una consulta agendada es atendida por un único veterinario, que no tiene por qué ser el mismo todas las veces. Interesa saber todas las veces que una mascota fue atendida. Por ejemplo la mascota "Luna" puede ser atendida por el Dr. Pérez el 01/03/2021 a las 14:00 y el 04/03/21 a las 15:30; y luego por la Dra. González el 01/03/21 a las 18:00.

Algunas de las veces que un veterinario atiende a una mascota le indica un tratamiento y el equipo que deberá realizarlo. Además se indica la duración del tratamiento. No es necesario que el veterinario que atendió a la mascota forme parte del equipo que realizará el tratamiento.

Los dueños pueden opinar sobre los veterinarios. Cada opinión de un veterinario tiene un número relativo al veterinario, que la identifica, una puntuación y un comentario. Cada dueño puede hacer múltiples opiniones de cualquiera de los veterinarios.

Se pide: Modelo Entidad-Relación completo del problema.

Ejercicio 2 (30 puntos).

Parte A)

En una agencia de viajes se registra la información de venta de pasajes a clientes, la cuál se describe a continuación en una versión simplificada de la realidad.

De los clientes se conoce su cédula de identidad (ci-cliente), nombre (nom-cliente), dirección (direccion), teléfono (telefono) y los sistemas de acumulación de millas (millas), que pueden ser varios. Además, se registran los destinos que vende la agencia, cuyos datos son la ciudad (que identifica al destino), país y continente, y por otro lado, las aerolíneas con las que trabaja, de las cuales se registra un código (cod-aero), un nombre (nom-aero), un contacto (contacto) y el país de origen (pais-aero).

La agencia quiere registrar las ventas de pasajes a los clientes, guardando además del cliente y el destino, la fecha de salida (fec-salida), la fecha de llegada (fec-llegada), la forma de pago (crédito o contado) y la aerolínea con la que viaja.

Un cliente en una fec-salida tiene asociada una única compra de pasaje.

Se utilizan los siguientes nombres de atributos:

ci-cliente	ciudad	contacto
nom-cliente	pais	pais-aero
direccion	continente	fec-salida
telefono	cod-aero	fec-llegada
millas	nom-aero	pago

Se pide:

a) Deducir las dependencias funcionales que deberían cumplirse para esta realidad.

b) Dada la siguiente descomposición:

R1 (ci-cliente, nom-cliente, direccion, telefono, millas, ciudad, fec-salida, fec-llegada, pago, cod-aero)

R2 (ciudad, pais, continente)

R3 (cod-aero, nom-aero, contacto, pais-aero)

Decir en qué forma normal se encuentra, justificando.

c) Si es posible, dar una multivaluada embebida que se cumpla en R1, justificando.

d) Llevar el esquema dado en la parte **b)** a 3NF, de manera que tenga JSP y preservación de dependencias. Justificar.

e) Identifica algún problema de redundancia en el esquema obtenido en la parte anterior? Si es así, explicarlo.

Parte B)

Ahora considere el siguiente esquema relacional, junto con el conjunto de dependencias funcionales que se cumplen en él:

R (A, B, C, D, E, G) F = { AB → E, GE → B, G → D, A → G }

a) Hallar todas las claves, justificando.

b) Hallar una descomposición que se encuentre en BCNF y cumpla la propiedad de JSP. Justificar.

c) Verificar si la descomposición anterior preserva las dependencias funcionales. Justificar.

Ejercicio 3 (25 puntos)

Una reconocida asociación de ingenieros nuclea a todos los profesionales a nivel mundial, con el objetivo de generar estándares. A continuación se presentan las tablas que permiten modelar los aspectos más significativos de esta realidad.

CAPITULOS (cod-capitulo, nombre)

Contiene los datos de los capítulos en los que se organiza la asociación. Se conoce el código que identifica al capítulo y su nombre (por ejemplo, "Caribe").

CAPITULOS_PAISES (cod-capitulo, cod-pais)

Contiene los datos de los países que componen cada uno de los capítulos. Se conoce el código del capítulo y el código del país. Un país pertenece a un solo capítulo.

SOCIOS (pasaporte, nombre, cod-pais, fecha-ingreso)

Contiene los datos de los ingenieros que son miembros activos de la asociación. Se conoce su pasaporte, su nombre, el código del país de residencia y la fecha de alta a la asociación. Cada socio pertenece al capítulo al que pertenece su país de residencia.

ESTANDARES(cod-estandar, nombre, tipo, fecha-inicio)

Contiene los datos de los diferentes estándares en los que la asociación se encuentra trabajando. De cada estándar se tiene un código, que lo identifica, nombre, tipo y fecha en la que se iniciaron las actividades asociadas a la confección del estándar.

REUNIONES(cod-reunion, cod-estandar, fecha)

Contiene los datos de las reuniones que se realizan para trabajar sobre los estándares. Se registra el código de identifica a la reunión, el código del estándar que motiva la reunión.

ASISTENCIA_REUNIONES(cod-reunion, pasaporte)

Contiene los datos de la asistencia de los socios a las reuniones. En este esquema no existen tablas vacías y se cumplen las siguientes relaciones de inclusión:

- $\Pi_{\text{cod-pais}}(\text{SOCIOS}) \subseteq \Pi_{\text{cod-pais}}(\text{CAPITULOS_PAISES})$
- $\Pi_{\text{cod-capitulo}}(\text{CAPITULOS_PAISES}) \subseteq \Pi_{\text{cod-capitulo}}(\text{CAPITULOS})$
- $\Pi_{\text{cod-estandar}}(\text{REUNIONES}) \subseteq \Pi_{\text{cod-estandar}}(\text{ESTANDARES})$
- $\Pi_{\text{pasaporte}}(\text{ASISTENCIA_REUNIONES}) \subseteq \Pi_{\text{pasaporte}}(\text{SOCIOS})$
- $\Pi_{\text{cod-reunion}}(\text{ASISTENCIA_REUNIONES}) \subseteq \Pi_{\text{cod-reunion}}(\text{REUNIONES})$
- $\Pi_{\text{pasaporte-convocante}}(\text{REUNIONES}) \subseteq \Pi_{\text{pasaporte}}(\text{SOCIOS})$
- $\Pi_{\text{pasaporte-secretario}}(\text{REUNIONES}) \subseteq \Pi_{\text{pasaporte}}(\text{SOCIOS})$
- $\Pi_{\text{cod-estandar}}(\text{REUNIONES}) \subseteq \Pi_{\text{cod-estandar}}(\text{ESTANDARES})$

Resolver en álgebra relacional las siguientes consultas:

1) Nombre de los capítulos en los que al menos un socio ha participado en todas las reuniones de los estándares del tipo "Telecomunicaciones"

Resolver en cálculo relacional las siguientes consultas:

2) Nombre de los socios que se incorporaron a la asociación el mismo día que asistieron a una reunión y a partir de ese momento asistieron a todas las reuniones del mismo estándar que la reunión inicial.

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

3) Pasaporte y nombre de capítulo de los socios que han asistido a alguna reunión
4) Código y nombre de los capítulos que trabajan en mayor cantidad de estándares. Se considera que un capítulo trabaja en un estándar si algún socio perteneciente a dicho capítulo asiste a alguna reunión de ese estándar.

Ejercicio 4 (20 puntos)

Dado el siguiente esquema relacional:

CLIENTES (ci-cliente, nom-cliente, direccion, telefono)

PASAJES (ci-cliente, ciudad, fec-salida, fec-llegada, pago, cod-aero)

AEROLINEAS (cod-aero, nom-aero, contacto, pais-aero)

y la siguiente consulta:

SELECT C.nom-cliente, A.nom-aero

FROM CLIENTES C, PASAJES P, AEROLINEAS A

WHERE C.ci-cliente = P.ci-cliente AND P.cod-aero = A.cod-aero AND P.ciudad = 'Paris'

Sabiendo que todos los atributos tienen distribución uniforme (recuerde que $V(A,T)$ es la cantidad de valores distintos que tiene un atributo A en una tabla T), y contando con la siguiente información:

Relación R	n_R	Atributos	Índices
CLIENTES	800		Índice primario sobre ci-cliente
PASAJES	4500	$V(\text{ciudad}, P) = 10$	Índice primario sobre (ci-cliente, ciudad, fec-salida) Índice secundario sobre cod-aero
AEROLINEAS	300		Índice primario sobre cod-aero

Se pide:

1. Dar el árbol canónico para la consulta.
2. Aplicar las heurísticas para optimización llegando al plan lógico optimizado. Explique cada uno de los pasos ejecutados.
3. Dar un plan físico para el plan lógico obtenido en la **parte 2**, utilizando índices en los casos en que sea posible.