

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Julio 2010

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 modelar la realidad de un hostel, donde existen varias habitaciones que son identificadas con un número, además de saber qué capacidad tiene cada una de ellas. Las habitaciones pueden ser de dos tipos: de alquiler mensual o diario. De una habitación de alquiler mensual interesa saber su costo por mes, mientras que de las habitaciones de alquiler diario interesa saber si tienen baño compartido.

En las habitaciones de alquiler diario se desea identificar cada cama con un número, sabiendo que el número de cama se puede repetir en distintas habitaciones. Para cada cama se guarda su costo por día, dado que éste puede variar dependiendo de la cantidad de camas de la habitación (ej: una noche en una cama de un dormitorio de 6 plazas no cuesta lo mismo que una noche en una cama de una habitación doble)

Las habitaciones de alquiler mensual cuentan con equipamiento, el cual se identifica con un número de inventario. El equipamiento se clasifica en muebles y electrodomésticos. De cada electrodoméstico se conoce su tipo (ej: heladera, microondas, etc.) y marca y de cada mueble se conoce su tipo y material (ej: silla de madera)

De cada huésped se conoce su documento de identidad, que lo identifica, su nombre y una lista de los idiomas que éste habla. Al hostel llegan dos tipos de huéspedes: turistas y estudiantes. A los estudiantes se les hace un descuento que varía según el estudiante.

Si el huésped solicita una habitación de alquiler diario, en la reserva se le asigna una cama de alguna habitación y se registra la fecha desde la cual ocupará esa plaza hasta la fecha en que la liberará

Si el huésped solicita una habitación de alquiler mensual, en la reserva se le asigna una habitación y, además de registrar la fecha desde la cual ocupará esa habitación hasta la fecha en que la liberará, se le pregunta si desea agregar equipamiento a la habitación. En caso afirmativo se registra que equipamiento es necesario agregar.

Se pide: Modelo Entidad Relación completo.

Ejercicio 2 (15 puntos).

Dado el siguiente esquema relación: $R(A,B,C,D,E,G,H)$ y el conjunto de dependencias funcionales $F = \{EHA \rightarrow G, H \rightarrow B, EHC \rightarrow G, DG \rightarrow CH, C \rightarrow A\}$

- Calcule todas las claves de R según F . Justifique su respuesta.
- Determine si el siguiente conjunto de dependencias funcionales J es un cubrimiento minimal de F . Justifique su respuesta.
 $J = \{EHA \rightarrow G, DG \rightarrow C, DG \rightarrow H, H \rightarrow B, C \rightarrow A, DH \rightarrow C\}$
- Para cada uno de los siguientes esquemas relación indique cuál es la máxima forma normal que cumplen según F :
 $R_1(G,A,H,B)$
 $R_2(A,B,D,E,G)$
 $R_3(A,D,E,H)$
Justifique su respuesta.
- Determine si la siguiente descomposición de R es con JSP según F . Justifique su respuesta.
 $\rho = \{(E,B,D,C,G,H) (H,D,A,C)\}$
- Obtenga una descomposición de R en BCNF según F por aplicación del algoritmo visto en el curso. Justifique su respuesta.
- Para cada dependencia de F determine si se preserva en la descomposición obtenida en la parte e).

Ejercicio 3 (15 puntos).

Considere una veterinaria donde se desea registrar la información de los clientes, de los veterinarios, de los productos que se venden, de las ventas y de las consultas realizadas a cada cliente.

De cada cliente se conoce su cédula, teléfono, dirección, animal (perro, gato, conejo, etc), nombre-animal. De cada veterinario se conoce su cédula, nombre, teléfono y especialidad. De cada producto se guarda un código (que lo identifica), un tipo, un nombre. De cada venta que se realiza a un cliente se registra el cliente, el producto, la fecha y la cantidad vendida. De cada consulta realizada se guarda el veterinario, el cliente, el animal atendido y la fecha de la consulta.

Las cédulas se utilizan como identificadores de las personas.

Un cliente puede tener más de un animal registrado, no existiendo dos animales con el mismo nombre para un mismo cliente.

Se asume que en una misma fecha, el mismo cliente no realizará más de una consulta para el mismo animal.

Se utilizan los siguientes nombres de atributos:

ci-cliente	ci-vet	tipo-prod
tel-cliente	nom-vet	nom-prod
direccion	tel-vet	fecha-venta
animal	especialidad	cant-vendida
nom-animal	cod-prod	fecha-consulta

Se pide:

- Deducir las dependencias funcionales que deberían cumplirse para esta realidad.
- Partiendo de la relación universal, dar una descomposición en 3NF, aplicando el algoritmo visto en clase.
- Decir si la descomposición obtenida preserva dependencias funcionales y tiene JSP.
- Hallar una dependencia multivaluada (no funcional y no trivial) que se cumpla en una de las relaciones obtenidas en la parte b).

Ejercicio 4 (25 puntos).

Se mantiene la información de películas, sus actores y directores en una base de datos con el siguiente esquema:

ACT_DIRS (TipoDoc, NroDoc, Nombre, Sexo)

Contiene la información de los actores y directores. El tipo y número de documento que los identifica, su nombre y sexo (M o F).

Nota: Cada persona de la realidad se encuentra registrada con un único tipo de documento.

PELICULAS (IdPelícula, Título, Genero, Duracion, TipoDoc, NroDoc)

Contiene la información de las películas. Su identificador, título, género, duración en minutos y la **identificación del director** de la misma.

PROTAGONIZA (TipoDoc, NroDoc, IdPelícula, Minutos)

Contiene la información **de los actores** que protagonizaron cada película y por cuantos minutos.

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

- $\Pi_{\text{TipoDoc, NroDoc}}(\text{PELICULAS}) \subseteq \Pi_{\text{TipoDoc, NroDoc}}(\text{ACT_DIRS})$
- $\Pi_{\text{TipoDoc, NroDoc}}(\text{PROTAGONIZA}) \subseteq \Pi_{\text{TipoDoc, NroDoc}}(\text{ACT_DIRS})$
- $\Pi_{\text{IdPelícula}}(\text{PROTAGONIZA}) \subseteq \Pi_{\text{IdPelícula}}(\text{PELICULAS})$

Resolver en álgebra relacional las siguientes consultas:

- Nombre de los actores que protagonizaron alguna película por más 30 minutos pero no dirigieron ninguna película de más de 120 minutos de duración.
- Nombre de los actores que protagonizaron todas las películas de más de 90 minutos de duración.

Resolver en cálculo relacional las siguientes consultas:

- Nombre de los actores que solo protagonizaron películas en las cuales eran el director.
- Título de las películas de mayor duración protagonizadas por el actor Antonio Banderas.

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

- Título de las películas tal que todos sus protagonistas dirigieron alguna película del mismo género.
- Título de las películas dirigidas por mujeres y protagonizadas por exactamente 5 actores.

Ejercicio 5 (20 puntos).

Considere el siguiente esquema de bases de datos:

Sanatorios (nomSanatorio, especialidad, departamento, cantSalas)

Salas (nomSanatorio, nroSala, cantCamas, piso)

Internados (ciPaciente, nomSanatorio, nroSala, diagnostico, fechaInternacion)

Además se tiene la siguiente información sobre las tablas de este esquema:

Indices:

En cada tabla existe un índice primario por la clave primaria correspondiente.
Además existen los siguientes índices:

Tabla	Tipo	Atributos	Nombre
Sanatorios	Indice Secundario	departamento	IndDepartamento
Internados	Indice Secundario	nomSanatorio, nroSala	IndSanatorioSala

Tamaños:

Tabla	Cantidad de tuplas
Sanatorios	4
Salas	100
Internados	450

Considere la siguiente consulta sobre el esquema dado:

```
SELECT I.ciPaciente, I.fechaInternacion
FROM Internados I, Salas Sal, Sanatorios San
WHERE I.nomSanatorio = Sal.nomSanatorio AND
      I.nroSala = Sal.nroSala AND
      San.nomSanatorio = Sal.nomSanatorio AND
      San.departamento = 'Montevideo' AND
      Sal.cantCamas = 1
```

Se pide:

- Dar 3 posibles planes lógicos para la consulta anterior, y decir, justificando, cuál le parece ser el más conveniente.
- Para el plan lógico de la parte a) seleccionado como el más conveniente, dar 2 posibles planes físicos.
- Sabiendo que el 50% de las salas corresponden a sanatorios de Montevideo, y que el 30% de ellas son individuales, ¿puede acotar el tamaño del resultado de la consulta?
 - Qué información necesitaría para calcular el costo de almacenamiento del resultado de la consulta en disco?

Implementaciones de los Operadores.

Oper.	Algoritmo	Costo	Condición	Organización
$\sigma_c(R)$	Búsqueda Lineal	b_R peor caso, $b_R/2$ promedio	Cualquier Caso	Cualquiera
	Búsqueda Binaria	$\log_2 b_R + \lceil s/bf_R \rceil - 1$	Cualquier caso	Registros ordenados
	Índice Primario	$x + 1$	Por igualdad a un valor	Registros Ordenados
	Hash	1 o 2 según el tipo	Por igualdad a un valor	Cualquiera
	Índices Primario	$x + (b/2)$ (promedio)	Por relación de orden.	Índice ordenado
	Índice Cluster	$x + \lceil s/bf_R \rceil$	Cualquier Caso	Registros Ordenados

CSI-INCO

Fundamentos de Bases de Datos

45

Implementaciones de los Operadores.

Oper.	Algoritmo	Costo	Cond.	Organización
$\sigma_c(R)$	Índice secundario B+	$x + s$ peor caso	Cualquier Caso	Cualquiera
	Grabación Intermedia	s/bf_R	Cualquier caso	Cualquiera
$R \bowtie_c S$	Loop Anidado (registros)	$b_R + (n_R * b_s)$	Cualquier caso	Cualquiera
	Loop Anidado (bloque)	$b_R + \lceil b_R / (M - 2) \rceil * b_s$	Cualquier caso	Cualquiera
	Sort Merge	$b_R + b_s + \text{costo ords.}$	Cualquier caso	índice en disco
	Index join	$b_R + n_R * Z$	Cualquier caso	índice en disco

CSI-INCO

Fundamentos de Bases de Datos

46

donde Z depende del tipo de índice:

secundario: $Z = x + sS$, cluster: $Z = x + \lceil sS/bf_S \rceil$, primario: $Z = x + 1$, hash = h