

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Julio 2006

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.

Parte 1. Modelo Entidad-Relación (25 puntos)

Ejercicio 1. (25 pts)

Una droguería desea mantener una base de datos con la información relativa a su negocio. Básicamente la empresa se dedica a la intermediación en las compras de fármacos entre farmacias y los laboratorios. Recibe las solicitudes de productos farmacéuticos realizados por las farmacias afiliadas, los agrupa convenientemente en pedidos para los laboratorios y realiza una gran compra a cada uno de los laboratorios correspondientes, obteniendo de esta forma un descuento por cantidad y/o pago en efectivo. Posteriormente, una vez recibidos los productos de los laboratorios, se encarga de la distribución y cobro a los solicitantes.

De las farmacias afiliadas se conoce su nombre, RUC, dirección de la empresa, dirección de entrega y calificación. La calificación es un número del 1 al 10 que indica la calidad del cliente.

De los laboratorios se conoce el nombre, RUC, dirección de la empresa, dirección de entrega, así como también el descuento obtenido por pago contado y si acepta pago diferido y/o en cuotas. De los productos de los laboratorios, se mantienen los siguientes datos: un identificador según el laboratorio, la presentación de cada producto (comprimidos 20mg, Comprimidos 40 mg, solución, etc.), la cantidad disponible y el precio unitario (estos dos últimos para cada presentación). También se conocen las equivalencias entre los diferentes productos.

Las solicitudes tienen un identificador que depende de la farmacia, es decir, que identifican a la solicitud dentro de una misma farmacia, y además incluyen: el tipo de entrega (semanal, mensual, inmediata), la fecha de solicitud, la forma de pago (contado, pago diferido, cuotas), y el estado de la misma. Cada ítem de la solicitud se refiere a un producto en cierta presentación, y además se incluye la cantidad solicitada. Para cada ítem de la solicitud se tiene un estado del ítem (pendiente, pedido, no disponible, etc.).

Los pedidos de presentaciones de productos que hace la droguería a los laboratorios, tienen un identificador único, se conoce el importe total del pedido y el tipo de entrega (mensual, semanal, inmediata), la fecha de realización, la forma de pago, el estado del mismo y la cantidad pedida por cada ítem. Cada ítem del pedido está asociado a una o más solicitudes de las farmacias.

SE PIDE: Esquema Entidad Relación completo, incluyendo restricciones de integridad.

Parte 2. Consultas (25 puntos)

Ejercicio 2 (25 pts)

A continuación se presenta parte del esquema relacional correspondiente a una escuela de música. En esta escuela los profesores dictan cursos individuales, de 2 o de 3 alumnos. Los cursos son de canto o de un instrumento determinado y todos se dictan en clases de 1 hora semanal.

PROFESORES (CIProf, NomProf, DirProf, TelProf, Fechalng)

Esta tabla guarda información acerca de los profesores de la escuela.

ALUMNOS (CIAlum, NomAlum, DirAlum, TelAlum, AñoIng)

Esta tabla guarda información acerca de los alumnos de la escuela

CURSOS (IdCurso, instrumento, DuracionCurso)

Esta tabla guarda información de los cursos dictados. Los cursos de canto utilizan el instrumento "voz". La duracion del curso indica el total de horas a dictar.

CURSO_PROF (IdCurso, CIProf, NivelProf)

Esta tabla vincula a los profesores con los cursos. Para cada docente, en cada curso que dicta, se indica el nivel de ese docente en esa disciplina.

HORARIOS (IdCurso, CIAlum, CIProf, Dia, Hora, Salon)

Esta tabla guarda información acerca de los horarios asignados a los alumnos de cada curso, y que docente del curso le corresponde. Recordar que cada alumno tiene un única clase por semana por curso.

- No existen tablas vacias
- $\Pi_{IdCurso}(CURSO_PROF) \subseteq \Pi_{IdCurso}(CURSOS)$
- $\Pi_{CIProf}(CURSO_PROF) \subseteq \Pi_{CIProf}(PROFESORES)$
- $\Pi_{CIAlum}(HORARIOS) \subseteq \Pi_{CIAlum}(ALUMNOS)$
- $\Pi_{IdCurso}(HORARIOS) \subseteq \Pi_{IdCurso}(CURSOS)$
- $\Pi_{IdCurso, CIProf}(HORARIOS) \subseteq \Pi_{IdCurso, CIProf}(CURSO_PROF)$

Resolver en álgebra relacional las siguientes consultas:

- 1) Devolver la cédula de aquellos profesores que participan en cursos con mas de un alumno inscripto independientemente de los horarios.
- 2) Devolver las cédulas de aquellos alumnos que han tomado al menos un curso de cada instrumento.

Resolver en cálculo relacional las siguientes consultas:

- 3) Devolver el nombre de aquellos profesores que sólo dan clases los jueves.
- 4) Devolver el nombre de los alumnos de la escuela que nunca repitieron profesor, es decir en cada curso tuvieron un profesor diferente.

Resolver en SQL las siguientes consultas:

- 5) Devolver el identificador de curso y la cantidad de docentes asignados para cada uno de los cursos de mayor duración
- 6) Devolver identificador de curso, dia, hora, salon de los cursos con más de 2 profesores de nivel 'alto'.

Parte 3. Diseño Relacional (25 puntos)

Ejercicio 3. (9 pts.)

a) Detectar los atributos y dependencias funcionales en la siguiente realidad:

“Una universidad quiere representar datos de estudiantes. Se sabe que cada estudiante está identificado por su cédula y se le conoce el nombre, la dirección y cualquier cantidad de teléfonos e E-mails.”

b) Considere la siguiente consulta: $\Pi_{\text{Email}}(\sigma_{\text{tel}="555-55-55"}(R_k))$ donde R_k tiene sólo la cédula, los teléfonos y los emails de cada estudiante.

Que dependencia se debería cumplir sobre esa tabla para que esta consulta devolviera todos los emails asociados al teléfono 5555-55-55, sabiendo que la única relación que tienen los email con los teléfonos es que son usados por el mismo estudiante?

c) En qué forma normal está la relación formada por todos los atributos? Justificar.

d) Llevar a 4NF con JSP aplicando el algoritmo visto en clase. Justificar cada paso.

Ejercicio 4. (16 pts).

Considere el siguiente esquema, las siguientes dependencias funcionales y la siguiente descomposición D de R:

- $R(A,B,C,D,E,G,H)$
- $F=\{CD \rightarrow E, G \rightarrow H, D \rightarrow BG, CH \rightarrow D\}$
- $D=\{R_1(B,C,D,E,G), R_2(A,C, D,H)\}$

a) Projete F sobre D. Justifique.

b) Indicar si se pierden dependencias y cuáles. Justificar

c) D, tiene JSP? Justificar

d) Indique en que forma normal está D y en qué forma normal están cada uno de sus esquemas de relación. Justificar.

e) Llevar R (el esquema original) a 3NF con JSP visto en el curso. Justifique cada paso.

Parte 4 Optimización (25 puntos)

Ejercicio 5. (15 pts).

Dado el siguiente esquema:

ACTIVIDADES (NroAct, Fecha, Puntaje, TipoAct, IdEstudiante)
ESTUDIANTES (IdEstudiante, AñoIng, Direccion, Telefono, FNac)

$\Pi_{\text{IdEstudiante}}(\text{ACTIVIDADES}) \subseteq \Pi_{\text{IdEstudiante}}(\text{ESTUDIANTES})$

y la siguiente consulta:

```
SELECT *  
FROM ACTIVIDADES A, ESTUDIANTES E  
WHERE A.IdEstudiante = E.IdEstudiante AND A.Puntaje = 0
```

a) Dar 2 planes lógicos posibles para la consulta.

b) Dar un plan físico asociado a cada plan lógico dado.

c) Calcular los costos de los planes físicos dados y compararlos. No olvidar considerar los

costos de grabar para los resultados intermedios. Considere que se tienen 3 buffers disponibles.

Datos:

Tabla	Columna	Valores distintos
Estudiantes	IdEstudiante	50
Actividades	IdEstudiante	50
Actividades	Puntaje	10 (distr. uniforme)

Tabla	Cant. tuplas	Factor de bloqueo
Estudiantes	50	10
Actividades	10000	5
Estudiantes >< Actividades		3

Indice	Tabla/Atributo	Tipo	Cant. niveles
Est_IdEstudiante	Estudiantes/IdEstudiante	Primario	1
Activ_Puntaje	Actividades/Puntaje	Secundario B+	1

Ejercicio 6. (10 pts).

Dadas las siguientes transacciones:

T1: r1(X) w1(X) r1(Y) w1(Y) r1(Z) w1(Z) c1

T2: w2(Z) r2(Y) w2(Y) c2

a) Marcar en el cuadro con "S" o "N" si cada propiedad es cumplida o no por cada historia dada.

	Ser	Rec	EAC	Estr
r1(X) w2(Z) w1(X) r1(Y) w1(Y) r1(Z) w1(Z) r2(Y) w2(Y) c1 c2				
r1(X) w1(X) r1(Y) w2(Z) r2(Y) w1(Y) r1(Z) w1(Z) w2(Y) c2 c1				
w2(Z) r2(Y) r1(X) w1(X) r1(Y) w1(Y) w2(Y) c2 r1(Z) w1(Z) c1				

Notación:

Ser – Serializable

Rec – Recuperable

EAC – Evita Abortos en Cascada

Estr – Estricta

b) Dar un historia entrelazada de T1 y T2 con bloqueos y desbloqueos, tal que las transacciones sigan 2PL. Utilizar bloqueos de escritura y de lectura. Decir si la historia es serializable, justificando.

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

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
$R X _cS$	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

donde Z depende del tipo de índice:

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