

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Diciembre 2005

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)

Se desea diseñar una base de datos que dé soporte a un sitio WEB de venta de discos compactos de música. Dicha base deber permitir explorar la información desde diferentes puntos de vista.

Los discos son creaciones de artistas. De cada artista se conoce un código que lo identifica, su nombre, apodo, fecha y lugar de nacimiento. Los artistas pueden ser cantantes, músicos o compositores (aunque algunos artistas pueden desempeñar mas de uno de estos roles). De los cantantes se conoce el registro de su voz mientras que de cada músico se conoce la lista de instrumentos que toca. De cada instrumento se conoce su nombre (que lo identifica) y su tipo (viento, cuerdas, etc)

Los discos pueden ser grabados por un grupo o por una única persona (disco solista). Cada grupo se identifica mediante un código y se conoce el nombre del grupo y la fecha de su formación. De cada grupo interesa saber la lista de músicos, cantantes y compositores que lo forman. Puede haber grupos sin músicos y grupos sin cantantes pero todos los grupos deben tener al menos un compositor. En todos los casos para cada artista del grupo interesa saber el período en que formó parte del mismo. Los artistas pueden pertenecer a mas de un grupo a la vez, incluso pueden pertenecer a un mismo grupo en diferentes roles. También puede darse el caso de que un artista forme parte de un grupo y al mismo tiempo grave discos como solista.

De cada disco se conoce su nombre, año de edición, género musical al que pertenece y empresa discográfica que lo produce. Ni los grupos ni los solistas editan más de una vez un disco con igual nombre. En los discos de grupo pueden aparecer artistas invitados, o sea artistas que no pertenecen al grupo pero que colaboran en el disco. Interesa registrar para cada disco de grupo la lista de artistas invitados, en caso de que existan.

En todos los discos existen canciones. De cada canción se conoce el número de pista que le corresponde dentro del disco (EJ track1), su nombre, su duración en minutos y la fecha en que fue grabada. Interesa saber para cada canción la lista de compositores. En el caso de los discos de grupo todas las canciones son compuestas por alguno de los compositores del grupo.

De cada disco se guarda una lista de discos relacionados, lo cual permite promocionar otros discos a los compradores.

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

Parte 2. Consultas (25 puntos)

Ejercicio 2 (25 pts)

Una empresa de plaza posee un sistema para manejar los proyectos que realiza y el personal asignado a los mismos. Este sistema usa las siguientes tablas:

PROYECTOS (cod_proy, cod_cliente, fecha_inicio, tipo)

PERSONAL (cod_func, nombre, fecha_ingreso)

TAREAS (cod_tarea, descripción, tipo)

ASIGNACION (cod_func, cod_proy, cod_tarea)

REGISTRO_HORAS (cod_func, cod_proy, fecha, cant_horas)

Notas:

*No existen tablas vacías

* $\Pi_{\text{cod_proy}}(\text{ASIGNACION}) \subseteq \Pi_{\text{cod_proy}}(\text{PROYECTOS})$

* $\Pi_{\text{cod_proy}}(\text{REGISTRO_HORAS}) \subseteq \Pi_{\text{cod_proy}}(\text{PROYECTOS})$

* $\Pi_{\text{cod_func}}(\text{ASIGNACION}) \subseteq \Pi_{\text{cod_func}}(\text{PERSONAL})$

* $\Pi_{\text{cod_func}}(\text{REGISTRO_HORAS}) \subseteq \Pi_{\text{cod_func}}(\text{PERSONAL})$

* $\Pi_{\text{cod_tarea}}(\text{ASIGNACION}) \subseteq \Pi_{\text{cod_tarea}}(\text{TAREAS})$

Se pide:

- a) Resolver las siguientes consultas en **álgebra relacional**.
 - 1) Obtener los códigos de los proyectos, cliente y tipo de los proyectos que sólo tienen asignadas personas que ingresaron en el 2005 a la empresa.
 - 2) Obtener los nombres de los funcionarios que se encuentran asignados a todos los proyectos de tipo consultaría o que tienen asignadas todas las tareas de tipo *Gestion*.
- b) Resolver las siguientes consultas en **cálculo relacional**.
 - 3) Obtener el código de los funcionarios que no están asignados a proyectos del tipo *Desarrollo*, pero sí a tareas de tipo *Desarrollo*.
 - 4) Obtener el nombre de los funcionarios tales que en todos los proyectos en los que están asignados, están asignados a tareas de tipo *Gestion*.
- c) Resolver las siguientes consultas en **SQL** (sin utilizar vistas)
 - 5) Obtener los códigos de los proyectos que tienen personal asignado y que en ninguna fecha fueron trabajadas más de 40 horas en él. (Notar que no necesariamente por una única persona).
 - 6) Obtener los códigos de proyectos con el total de horas realizadas en él por el personal ingresado a la empresa antes del 1/6/05.

Parte 3. Diseño Relacional (26 puntos)

Ejercicio 3. (13 pts.)

Una empresa de transporte desea implementar una base de datos con la información de su negocio.

La empresa cuenta con ómnibus de los cuales se conoce su matrícula que los identifica, su capacidad y fecha de la última inspección.

Entre el personal de la empresa se cuenta con choferes, de los cuales se conoce su número de funcionario (que los identifica), su nombre y fecha ingreso a la empresa.

Cada ómnibus tiene un único chofer titular asignado pero un chofer puede ser titular en más de un ómnibus.

La empresa realiza un conjunto de recorridos. Cada recorrido tiene un código que lo identifica y una duración estimada.

En cada fecha/horario a cada recorrido se le asigna un ómnibus para realizarlo.

- a) Determinar las dependencias funcionales que se cumplen en esta realidad. Utilice los siguientes nombres de atributos:

MAT_OM → matrícula de los ómnibus
CAP_OM → capacidad de los ómnibus
FEC_OM → fecha de inspección de los ómnibus
NRO_FUN → número de funcionario de los choferes
NOM_CH → nombre de los choferes
FEC_CH → fecha de ingreso de los choferes
COD_REC → código de los recorridos
DUR_REC → duración estimada de los recorridos
FECHA → fecha/horario

- b) Sabiendo que la política de trabajo de la empresa incluye:
- No todos los ómnibus realizan todos los recorridos, o sea que cada ómnibus tiene un conjunto de recorridos que realiza.
 - Cada ómnibus tiene un conjunto de choferes suplentes asignados. (atributo: NRO_FUN_S)

Suponga que en el diseño de la base de datos se obtiene un esquema con la siguiente información:

E(MAT_OM, CAP_OM, COD_REC, NRO_FUN_S)

Donde se tiene para cada ómnibus su capacidad, código de recorrido que realiza y número de funcionario de los choferes suplentes.

- i) Indique las dependencias funcionales que se cumplen en este esquema.
- ii) Indique si existen y cuáles son las dependencias multivaluadas que se cumplen en este esquema.

Ejercicio 4. (13 pts).

Dado el siguiente esquema relación $R(A,B,C,D,E,G,H)$ y el siguiente conjunto de dependencias sobre él:

$F = \{ADG \rightarrow BE, C \rightarrow B, AB \rightarrow H, G \rightarrow A, DH \rightarrow CG, CG \rightarrow H\}$

Se pide (en todos los casos **JUSTIFICAR SU RESPUESTA**)

- Calcular todas las claves de R según F .
- Determinar si F es un conjunto de dependencias minimal.
- Hallar una descomposición ρ_1 de R en 3NF con join sin pérdida y preservación de dependencias utilizando el algoritmo visto en el curso.
- Determinar si la descomposición hallada en la parte c) se encuentra en BCNF. En caso negativo obtener una, aplicando el algoritmo de BCNF visto en el curso partiendo de ρ_1 . Llamamos ρ_2 a la descomposición de R que se encuentra en BCNF.
- Sea $J = F \cup \{D \twoheadrightarrow B \mid GE, A \twoheadrightarrow B \mid H\}$, asociado a R
Determinar si ρ_2 está en 4NF. En caso negativo encontrar una descomposición ρ_3 que se encuentre en 4NF con join sin pérdida partiendo de ρ_2 .

Parte 4 Optimización y Concurrencia (24 puntos)

Ejercicio 5. (12 pts).

Dado el esquema del ejercicio 2 y la siguiente consulta:

```
SELECT Pe.nombre, P.cod_proy
FROM Asignacion A, Proyectos P, Personal Pe
WHERE A.cod_func = Pe.cod_func AND A.cod_proy = P.cod_proy
      AND P.tipo = 'T1' AND Pe.fecha_ingreso = 1/3/2000
```

- Dar un plan lógico de la consulta optimizado según las heurísticas. (Describir los pasos aplicados).
- Considerando que existe un índice primario Ind_func por el atributo cod_func en la tabla *Personal* y otro índice primario Ind_proy por el atributo cod_proy en la tabla *Proyectos*:
 - Dar un plan físico asociado al plan lógico anterior.
 - Proponer otro plan lógico y su correspondiente plan físico, tal que usted considere que puede ser más eficiente que los anteriores, justificando.

Ejercicio 6. (12 pts.)

Considerando las siguientes transacciones:

T1: sigue el protocolo 2PL estricto.

T2: sigue el protocolo 2PL básico.

T3: $r_3(X)$; $r_3(Y)$; $w_3(Y)$; c_3 .

- a) En caso de que sea posible, agregar los bloqueos y desbloqueos a T3 de manera que cualquier historia que contenga a T1, T2 y T3 sea serializable. Justifique.

- b) Sabiendo que:

T1: $r_1(Y)$; $w_1(Z)$; c_1 .

T2: $r_2(X)$; $w_2(Z)$; c_2 .

Notar que T1 y T2 cumplen las condiciones antes mencionadas.

- i) Muestre, para T1 y T2, la secuencia completa de operaciones mostrando bloqueos y desbloqueos (exclusivos y compartidos).
- ii) Dar una historia entrelazada de T1, T2 y T3.