

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Julio 2011

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 realizar el modelo conceptual para la información de una empresa de auxilio mecánico, la cual necesita registrar lo siguiente.

Existe un conjunto de vehículos de la empresa, los cuales son autos y camiones. De estos vehículos se guarda la matrícula (que identifica a cada vehículo), el año, marca y modelo. En el caso de los camiones interesa saber el peso máximo de carga que puede llevar.

Se registran los siguientes datos de los choferes de la empresa: cédula de identidad, nombre, dirección y teléfono. Algunos de los choferes manejan solamente autos, otros solamente camiones, y otros manejan tanto autos como camiones. A la vez, cada chofer que maneja autos tiene asignado un conjunto de autos que puede manejar, y análogamente los que manejan camiones. Tanto los autos como los camiones pueden ser manejados por distintos choferes.

Los vehículos de la empresa están asignados a zonas donde trabajan. De las zonas se registra un identificador, un nombre y el departamento al que pertenece. Interesa saber qué zonas son limítrofes entre sí.

Se lleva la información sobre los socios y sus vehículos asociados. De cada socio interesa su cédula de identidad, su nombre, su dirección y sus teléfonos. De cada vehículo asociado se guarda su matrícula (que lo identifica), su marca, modelo y color. Un socio puede tener varios vehículos asociados, pero para un vehículo hay un solo socio correspondiente.

Se registran todos los incidentes que ocurren a los vehículos asociados y generan un pedido de auxilio. Los incidentes se clasifican en leves o graves. Los leves, son los que pueden ser atendidos en el lugar por un auto de la empresa, mientras que los graves son aquellos donde tiene que ir un camión para trasladar el vehículo socio a un taller.

De los incidentes se registra un código, la fecha, la hora y el lugar donde ocurrió. El lugar está dado por el cruce de dos calles, de las cuales se guarda su nombre. Interesa registrar qué auto o camión atendió el incidente y quién fue el chofer actuante. También interesa registrar qué vehículo socio fue el afectado, y si el incidente fue grave, a qué taller fue hecho el traslado. Del taller se guarda el nombre, el cual junto con la zona a la cual pertenece, lo identifica, dirección y teléfono. Se registra también en qué zona fue el incidente. La zona del incidente debería ser una zona asignada al vehículo de la empresa que lo atendió.

Los socios declaran un conjunto de talleres como de su preferencia. Cuando se traslada un vehículo socio se intenta hacerlo a un taller de su preferencia, aunque no siempre es posible.

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

Parte 2. Consultas (25 puntos)

Ejercicio 2 (25 pts)

Una federación de ajedrez mantiene la información de los clubes afiliados a la misma, de los jugadores y de los torneos que se organizan en una base de datos con el siguiente esquema:

CLUB (nroClub, nomClub, dirClub, dirigente)

Contiene información de los clubes afiliados a la federación. De cada club se conoce un número que permite identificarlo en la federación, su nombre, dirección de la sede y el nombre del dirigente responsable frente a la federación.

JUGADORES (nroJug, nomJug, nroClub, categoria, elo)

Contiene información de los jugadores registrados en la federación. De cada jugador se conoce su nombre, su categoría, su elo y el número del club al que pertenece y por el cuál esta registrado. El elo es un número que permite determinar el nivel de juego del jugador de acuerdo con un sistema internacional de clasificación. A cada uno de estos jugadores la federación le asigna un número que lo identifica.

TORNEOS (nroTorneo, nroClub, tipo, fecha)

Contiene información de los torneos oficiales de la federación. De estos torneos se conoce un número que lo identifica, el número club encargado de la organización, tipo del torneo y fecha de realización.

PARTICIPACIÓN (nroTorneo, nroJug, puntos)

Contiene información sobre la participación de los jugadores en los torneos registrando en cada caso el total de puntos obtenidos por el jugador. La cantidad de puntos puede ser 0.

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

- $\pi_{\text{nroClub}}(\text{JUGADORES}) \subseteq \pi_{\text{nroClub}}(\text{CLUB})$
- $\pi_{\text{nroClub}}(\text{TORNEOS}) \subseteq \pi_{\text{nroClub}}(\text{CLUB})$
- $\pi_{\text{nroTorneo}}(\text{PARTICIPACION}) \subseteq \pi_{\text{nroTorneo}}(\text{TORNEOS})$
- $\pi_{\text{nroJug}}(\text{PARTICIPACION}) \subseteq \pi_{\text{nroJug}}(\text{JUGADORES})$

Resolver en álgebra relacional las siguientes consultas:

- a) Obtener el nombre de los jugadores que han obtenido más de 0 puntos sólo en los torneos organizados por el club al cual pertenecen.
- b) Obtener el nombre de los clubes tales que al menos uno de sus jugadores participó en todos los torneos de tipo ABIERTO.

Resolver en cálculo relacional las siguientes consultas:

- c) Obtener el nombre de los jugadores con elo 0 que han obtenido el mayor puntaje en algún torneo en el cual también participaron jugadores con elo mayor a 1200.
- d) Obtener el nombre de los dirigentes de los clubes tales que todos sus jugadores participaron en todos los torneos realizados antes del 1/1/2010.

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

- e) Obtener el número del jugador, la cantidad de torneos en los que participó y los puntos totales obtenidos para aquellos jugadores que pertenecen a categorías con por lo menos 20 jugadores registrados.
- f) Obtener las parejas (nro de torneo, nombre del club) tales que para ese torneo el club indicado tuvo la mayor cantidad de jugadores participantes en el mismo.

Parte 3. Diseño Relacional (25 puntos)

Ejercicio 3 (25 pts)

Sea el esquema R(A, B, C, D, E, G, H) y el conjunto de dependencias:

$F = \{B \rightarrow D, CD \rightarrow E, GHD \rightarrow E, E \rightarrow GH, GH \rightarrow C, B \rightarrow A\}$

- Indicar TODAS las claves. Justificar.
- Hallar un cubrimiento minimal de F. Justificar.
- Dada la siguiente descomposición de R:
 - R1(A, B, C, E)
 - R2(B, D, E, G, H)
 - Verificar si cumple con la propiedad de JSP
 - ¿Cuál es la máxima forma normal en que se encuentra R1?
- Hallar una descomposición de R que esté en BCNF y tenga JSP, aplicando el algoritmo visto en el curso. Determine si dicha descomposición preserva las dependencias funcionales.

Parte 4 Optimización (25 puntos)

Ejercicio 4 (15 pts)

Dado el siguiente esquema:

BOLETOS (NroBoleto, IdParadaSube, Fecha, Compañía, Línea)

PARADAS (IdParada, CoordX, CoordY, Calle)

$\Pi_{IdParada}(\text{BOLETOS}) \subseteq \Pi_{IdParada}(\text{PARADAS})$

y la siguiente consulta:

```
SELECT *
FROM BOLETOS B, PARADAS P
WHERE P.IdParada = B.IdParadaSube AND
      B.Línea = '117'
```

- Dar 2 planes lógicos posibles para la consulta.
- Dar un plan físico asociado a cada plan lógico dado.
- Calcular los costos de los planes físicos dados y compararlos. No olvidar considerar los costos de grabar para los resultados intermedios. Considere que se dispone de 3 buffers.

Tabla	Columna	Valores distintos
Boletos	IdParadaSube	1000
Boletos	Línea	20 (distr. uniforme)
Paradas	IdParada	1000

Tabla	Cant. tuplas	Factor de bloqueo
Paradas	1000	4
Boletos	10000	5
Paradas >< Boletos		3

Índice	Tabla/Atributo	Tipo	Cant. niveles
Parada_IdParada	Paradas/IdParada	Primario	1
Boleto_Línea	Boletos/Línea	Secundario B+	1

Ejercicio 5 (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

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
$R \bowtie X \bowtie S$	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: $Z = x + \lceil sS/bfS \rceil$, primario: $Z = x+1$, hash = h