

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Febrero 2007- Solución

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 diseñar una base de datos para gestionar las actividades de mantenimiento de una empresa.

La empresa se organiza en secciones, las cuales se identifican por su nombre. Todos los funcionarios de la empresa trabajan en por lo menos una sección. Cada funcionario de la empresa se identifica por su CI y se conoce su nombre y apellido y las secciones de la empresa donde trabaja.

Existe una sección, llamada "Mantenimiento" encargada de realizar reparaciones y reformas en otras secciones.

Los funcionarios que trabajan en "Mantenimiento" no trabajan en ninguna otra sección. Además, algunos de los funcionarios de "Mantenimiento" poseen una especialización (EJ: carpintero).

Los funcionarios de las demás secciones de la empresa envían solicitudes de trabajo a "Mantenimiento". Cada solicitud se identifica por la fecha y hora de envío, la sección que solicita el trabajo y el funcionario que la remite. Además se registra una descripción del trabajo solicitado. Un funcionario sólo remite solicitudes de secciones donde trabaja y los funcionarios de "Mantenimiento" no pueden remitir solicitudes.

"Mantenimiento" organiza las solicitudes recibidas y arma proyectos, donde cada proyecto agrupa a una o más solicitudes (por ejemplo pueden llegar distintas solicitudes desde "Compras" y "Personal", y "Mantenimiento" decide agruparlas en un proyecto para realizarlas todas juntas). Se identifica a cada proyecto por un número, se registra su fecha de comienzo y su duración estimada. Para cada proyecto se registra la especialidad principal del mismo (EJ: el proyecto de reforma de un baño es sobre todo un proyecto de "sanitaria" aunque incluya "albañilería").

A cada proyecto se le asigna un conjunto de funcionarios de la sección "Mantenimiento" para que trabajen en él. Al mismo tiempo se asigna un funcionario de mantenimiento responsable del proyecto, que debe ser especialista en la especialidad principal del mismo. Las especialidades se identifican por su nombre.

Para las tareas del proyecto se utilizan materiales. Cada material pertenece a una categoría de materiales, las cuales se identifican por su nombre. Ejemplos de categorías son: pintura, madera, varillas de hierro, etc. Los materiales poseen un código que los identifica dentro de la categoría a la que pertenecen, y además tienen una descripción.

A continuación se incluye un ejemplo de materiales y sus categorías:

Categoría	Cód. Material	Descripción
Madera	001	Tabla pino 2.5 cm. x 10 cm. x 1.20 m
Madera	002	Tabla pino 2.5 cm. 10 cm. x 2.40 m

Categoría	Cód. Material	Descripción
Pintura	001	Pintura látex blanca – lata 0.5 l
Pintura	002	Pintura látex blanca – lata 3.6 l
Pintura	003	Pintura látex blanca – lata 10 l

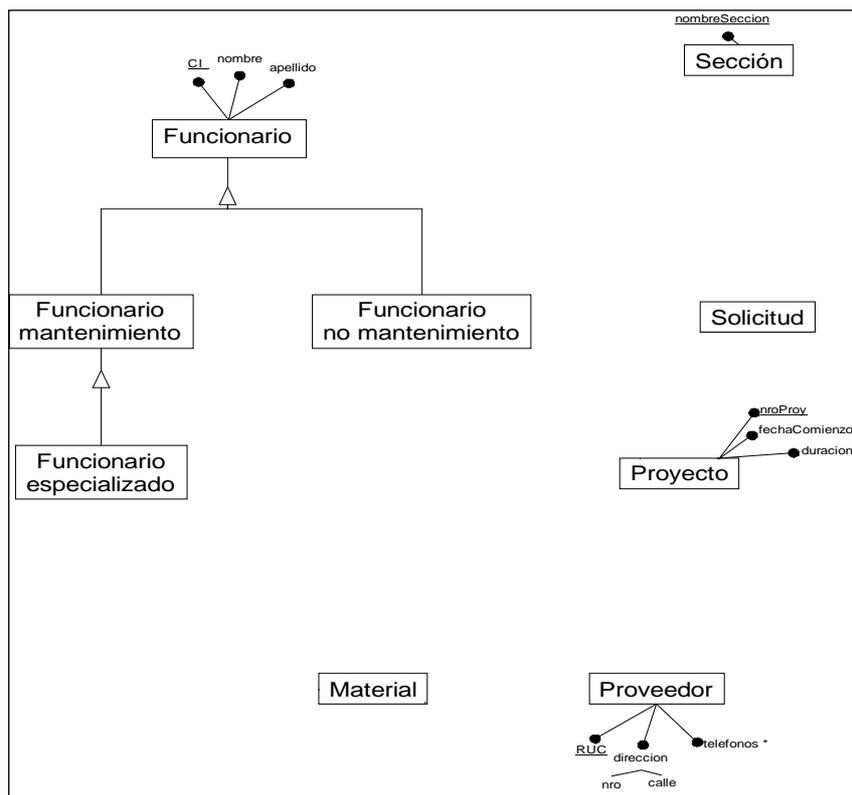
Existen materiales equivalentes entre si, y esta información debe almacenarse en la base de datos.

Los materiales se compran a proveedores. Cada proveedor se identifica por su RUC y se conoce además el nombre de la empresa, su dirección (número y calle) y una lista de teléfonos. Para cada proveedor y cada material que vende se conoce el precio de venta.

En cada proyecto se puede comprar el mismo material a distintos proveedores, a distintos precios.

Además puede comprarse el mismo material al mismo proveedor en más de una fecha. De cada compra se conoce el material comprado, la cantidad comprada, el proveedor y la fecha de compra.

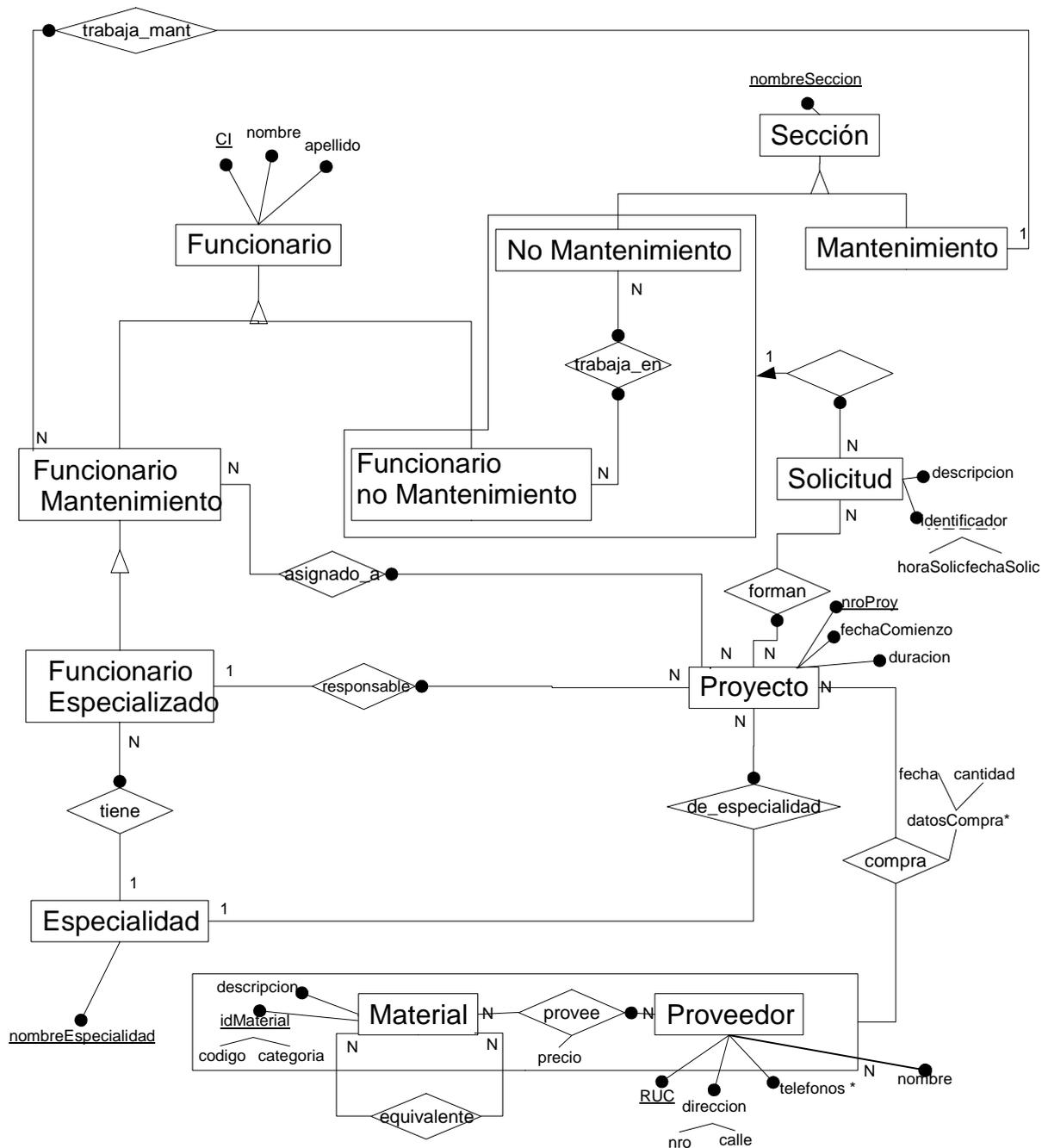
SE PIDE: Modelo Entidad Relación completo, utilizando como base las entidades, relaciones y restricciones no estructurales que se indican a continuación.



RNE

- 1 Funcionario = Funcionario mantenimiento \cup Funcionario no mantenimiento
- 2 Funcionario mantenimiento \cap Funcionario no mantenimiento = \emptyset

Solución:



RNE:

1. Un material no es equivalente a si mismo
2. Equivalente es una relación simétrica
3. Si un proyecto es de especialidad E entonces el funcionario especializado asignado como responsable del proyecto debe tener la especialidad E.
4. Si un funcionario de mantenimiento es responsable de un proyecto entonces debe estar asignado a ese proyecto.
5. Seccion = Mantenimiento \cup No mantenimiento
6. Mantenimiento \cap No mantenimiento = \emptyset
7. Mantenimiento = { s / s \in Seccion \wedge NombreSeccion(s)="Mantenimiento" }
8. Funcionario = Funcionario mantenimiento \cup Funcionario no mantenimiento
9. Funcionario mantenimiento \cap Funcionario no mantenimiento = \emptyset

Ejercicio 2 (25 puntos).

La empresa HappyWork brinda ciertos beneficios a sus empleados con el fin de aumentar la productividad a través de una mejora en el bienestar de los mismos.

Los beneficios brindados se clasifican en culturales (préstamos de libros, películas, cd, dvd, etc) y físicos (gimnasia, masajes, yoga, etc).

La empresa ha ido recabando información que le permite medir el impacto de estos beneficios.

EMPLEADOS (ciEmp, nombre, cantHijos, direccion, fechaIngreso, nomSec)

Contiene datos personales de *todos* los empleados de la empresa. Indica a que sección pertenece cada empleado.

SECCIONES (nomSec, ciJefe)

Nombre de las secciones con sus respectivos jefes.

BENEFICIOS (nomBenef)

Contiene la lista de *todos* los beneficios disponibles para los empleados. Ejemplos de nombres de beneficios son: préstamo de libro, préstamo de cd, yoga, etc.

USOBENEF_CULTURAL(ciEmp, nomBenef, fechaUso, nomMaterial)

Contiene datos del uso de los beneficios culturales por parte de los empleados.

Se conoce el empleado que hace uso del beneficio, la fecha de uso, el nombre del beneficio y el nombre del material al que se le aplica, por ejemplo (111111, 'Préstamo libro', 12/3/04, 'Crónicas de Narnia')

USOBENEF_FISICO(ciEmp, nomBenef, fechaUso)

Contiene datos del uso de los beneficios físicos por parte de los empleados.

Se conoce el empleado, el nombre del beneficio y la fecha de uso, por ejemplo (111113, 'Yoga', 12/5/04)

OBSERVACIONES(ciEmp, observacion, tipoObs, fechaObs, hayReclamo)

Esta tabla contiene información acerca de las observaciones realizadas por los jefes de sección. Si el empleado desea puede reclamar la observación, lo cual se indica mediante el campo *hayReclamo*. Las observaciones son actividades o actitudes a destacar positivamente (*tipoobs=positiva*) o negativamente (*tipoobs=negativa*) sobre el empleado. Por ejemplo: *Aporte De Idea, Ayuda A Otros, Productividad, Falta, Llegada Tarde, etc.*

NOTAS:

- No existen tablas vacías ni valores nulos.
- $\Pi_{\text{nomBenef}}(\text{USOBENEF_FISICO}) \cup \Pi_{\text{nomBenef}}(\text{USOBENEF_CULTURAL}) \subseteq \Pi_{\text{nomBenef}}(\text{BENEFICIOS})$
- $\Pi_{\text{ciEmp}}(\text{OBSERVACIONES}) \subseteq \Pi_{\text{ciEmp}}(\text{EMPLEADOS})$
- $\Pi_{\text{ciJefe}}(\text{SECCIONES}) \subseteq \Pi_{\text{ciEmp}}(\text{EMPLEADOS})$
- $\Pi_{\text{nomSec}}(\text{SECCIONES}) = \Pi_{\text{nomSec}}(\text{EMPLEADOS})$

Se pide:

a) Resolver las siguientes consultas en **álgebra relacional**.

1. Obtener las parejas nombre de empleado, nombre de sección tal que el empleado trabajan en esa sección para aquellos empleados que sólo obtuvieron observaciones positivas en el período comprendido entre el 1/7/2006 y el 31/12/2006, y que usaron algún beneficio en dicho período.

Solución:

Los empleados que obtuvieron alguna observación positiva en el período solicitado

$$A = \prod_{ciEmp} (\sigma_{\text{tipoobs}="positiva" \text{ and } fechaObs \geq 1/7/2006 \text{ and } fechaObs \leq 31/12/2006} (\text{OBSERVACIONES}))$$

Los empleados que obtuvieron alguna observación negativa en el período solicitado

$$B = \prod_{ciEmp} (\sigma_{\text{tipoobs}="negativa" \text{ and } fechaObs \geq 1/7/2006 \text{ and } fechaObs \leq 31/12/2006} (\text{OBSERVACIONES}))$$

Los empleados que solo obtuvieron observaciones positivas en el periodo en cuestión

$$C = A - B$$

Los que usaron algún beneficio en el periodo en cuestión

$$D = \prod_{ciEmp} (\sigma_{\text{fechaUs} \geq 1/7/2006 \text{ and } fechaUs \leq 31/12/2006} (\text{BENEF_CULTURAL})) \cup \prod_{ciEmp} (\sigma_{\text{fechaUs} \geq 1/7/2006 \text{ and } fechaUs \leq 31/12/2006} (\text{BENEF_FISICO}))$$

Los empleados que solo obtuvieron observaciones positivas y que usaron algún beneficio en el periodo en cuestión son los siguientes:

$$E = D \cap C$$

$$R = \prod \text{nombre, nomSec} (\text{EMPLEADOS} * E)$$

♦

2. Nombre de los beneficios usados por todos los empleados que hayan tenido alguna observación positiva en el año 2006.

Solución:

Los empleados que obtuvieron alguna observación positiva en el 2006

$$A = \prod_{ciEmp} (\sigma_{\text{tipoObs}="positiva" \text{ and } fechaObs \geq 1/1/2006 \text{ and } fechaObs \leq 31/12/2006} (\text{OBSERVACIONES}))$$

Beneficios usados y quienes lo usaron

$$B = \prod \text{nomBenef, ciEmp} (\text{BENEF_CULTURAL}) \cup \prod \text{nomBenef, ciEmp} (\text{BENEF_FISICO})$$

Beneficios usados por todos los empleados que obtuvieron alguna observación positiva en el 2006

$$R = B \% A$$

b) Resolver las siguientes consultas en **cálculo relacional**.

- Nombre de los beneficios físicos tales que toda vez que haya sido usado, el empleado que lo hizo haya tenido alguna observación positiva y ninguna negativa, en el mismo día en que uso el beneficio.

Solución:

```
{ (bf.nomBbenef) / BENE_FISICO(bf) and
  (∀bfu) ( BENE_FISICO(bfu) and bfu.nomBenef = bf.nomBenef
    →
    (
      (∃op) (OBSERVACIONES(op) and
        op.ciEmp = bfu.ciEmp and
        op.tipoObs = "positiva" and
        op.fechaObs = bfu.fechaUso
      )
      and
      ¬(∃on) (OBSERVACIONES(on) and
        on.ciEmp = bfu.ciEmp and
        on.tipoObs = "negativa" and
        on.fechaObs = bfu.fechaUso
      )
    )
  )
}
```

- Nombre de la sección y nombre de su jefe tal que hay algún empleado (podría ser el jefe) que no haya usado ningún beneficio en el período comprendido entre el 1/7/2006 y el 31/12/2006.

Solución:

```
{ (s.nomSec, je.nombre) / SECCIONES (s) and
  (∃je) (EMPLEADOS(je) and je.ci_emp = s.ciJefe and
  (∃e) (EMPLEADOS(e) and e.nomSec = s.nomSec and
    ¬( (∃bc) (USOBENEF_CULTURAL(bc) and
      bc.ciEmp = e.ciEmp and
      bc.fechaUso >= 1/1/2006 and
      bc.fechaUso <= 31/12/2006
    )
    )
  )
  and
  ¬( (∃bf) (USOBENEF_FISICO(bf) and
    bf.ciEmp = e.ciEmp and
    bf.fechaUso >= 1/1/2006 and
    bf.fechaUso <= 31/12/2006
  )
  )
  )
}
```

c) Resolver la siguiente consulta en **SQL** (sin utilizar vistas)

5. Devolver para cada empleado que haya presentado algún reclamo por observaciones de *Llegada Tarde* registradas después del 1/7/2006, y que haya practicado Yoga en el mismo período por lo menos 5 veces: nombre del empleado, sección en la que trabaja, nombre del jefe de dicha sección, ordenada por sección

Solución:

```
SELECT e.nombre, e.nomSec, ej.nombre
FROM EMPLEADOS e, EMPLEADOS ej, SECCIONES s,
OBSERVACIONES ob
WHERE s.ciJefe = ej.ciEmp and s.nomSec = e.nomSec and ob.ciEmp = e.ciEmp
and ob.observacion = "Llegada Tarde" and ob.hayreclamo
and ob.fechaObs > =1/7/2006 and
e.ciEmp IN
(SELECT bf.ciEmp
FROM USOBENEF_FISICO bf
WHERE bf.nomBenef = "Yoga" and
bf.fechaUso > 1/7/2006 and
GROUP BY bf.ciEmp
HAVING count(*) >= 5
)
ORDER BY e.nomSec
```

6. Nombre de los beneficios físicos usados durante el 2006 pero con promedio mensual de uso menor a 5. **No usar la función AVG.**

Solución:

```
SELECT bf.nomBenef
FROM USOBENEF_FISICO bf
WHERE 1/1/2006 <= .bf.fechaUso and 31/12/2006 <= .bf.fechaUso
GROUP BY bf.nomBenef
HAVING (COUNT(*)/12) < 5
```

Ejercicio 3 (7 puntos).

Dado el esquema relación R (A,B,C,D,E).

- a) Escriba una consulta SQL que permita **determinar** si una instancia r de R satisface la dependencia $AB \rightarrow C$. Indicar el/los resultados posibles para los casos en que se cumple. Justificar su respuesta.

Solución 1:

```
SELECT *
FROM R t1
WHERE exists
  (SELECT *
   FROM R t2
   WHERE t1.A = t2.A and
         t1.B = t2.B and
         t1.C ≠ t2.C
  )
```

Si la instancia satisface la dependencia funcional $AB \rightarrow C$ esta consulta DEBE dar vacía.

En caso de existir una tupla en la solución significa que existen por lo menos 2 tuplas en r tales que coinciden en los valores de los atributos A y B pero no coinciden en el valor del atributo C lo que contradice la definición de la dependencia funcional.

Por lo tanto esta consulta permite **determinar** si se satisface la dependencia funcional.

Solución 2:

```
SELECT count(distinct C)
FROM R
GROUP BY A,B
```

Si la instancia satisface la dependencia funcional $AB \rightarrow C$ esta consulta DEBE dar una lista de 1 con tantos elementos como valores distintos del par AB existen en r.

En caso de existir algún elemento de la lista distinto de 1 significa que existen por lo menos 2 tuplas en r tales que coinciden en los valores de los atributos A y B pero no coinciden en el valor del atributo C lo que contradice la definición de la dependencia funcional.

Por lo tanto esta consulta permite **determinar** si se satisface la dependencia funcional.

- b) Dada una descomposición de R en $R_1(D,E,C)$ y $R_2(D,E,A,B)$.
Escriba una consulta SQL que permita **determinar** si una instancia r de R, y las correspondientes instancias de R1 y R2 (r_1, r_2) satisfacen la propiedad de Join sin pérdida.
Indicar el/los resultados posibles para los casos en que se cumple. Justificar su respuesta.

Solución:

```
SELECT *
FROM R1, R2
WHERE R1.D = R2.D and
      R1.E = R2.E and
      Not exists
          (SELECT *
           FROM R
           WHERE R.A = R2.A and
                 R.B = R2.B and
                 R.C = R1.C and
                 R.D = R1.D and
                 R.E = R1.E
          )
```

Si las instancias satisfacen la propiedad de join sin pérdida esta consulta DEBE dar vacía.

En caso de existir una tupla en la solución significa que existe por lo menos una tupla en el join de R1 y R2 que no se encuentra en la instancia de R lo que contradice la definición de la propiedad.

Por lo tanto esta consulta permite **determinar** si la descomposición satisface la propiedad de join sin pérdida.

Ejercicio 4 (8 puntos).

Para cada una de las siguientes afirmaciones indicar si son Verdaderas o Falsas, justificar la respuesta en **todos** los casos:

- a) Dado un esquema relacional R, F un conjunto de dependencias sobre R.

Si F está compuesto únicamente por dependencias funcionales de la forma: $X \rightarrow Y$ donde Y es superclave de R según F entonces R se encuentra en BCNF según F.

Solución:

VERDADERO

Las dependencias de F son de la forma $X \rightarrow Y$, con Y superclave de R según F.

Por lo tanto $Y \rightarrow R \in F^+$ (por definición de superclave)

A partir de $X \rightarrow Y$ $Y \rightarrow R$ entonces es posible afirmar que $X \rightarrow R \in F^+$ (transitiva)

Por lo tanto X es superclave de R según F

Esto se cumple para todas las dependencias de F, según la condición de BCNF vista en el curso es posible afirmar que R se encuentra en BCNF.

b) Sea el esquema relación $R(A,B,C,D)$ y F un conjunto de dependencias sobre R .

Si

- $A \twoheadrightarrow B \in F$ y $A \rightarrow B \notin F^+$

entonces todas las instancias válidas de R con por lo menos 2 tuplas son tales que la siguiente consulta tiene como resultado una lista donde todos los elementos son distintos de 1.

```
SELECT count(distinct B)
FROM R
GROUP BY A
```

Solución:

FALSO

Sea la siguiente instancia r de R

A	B	C	D
1	1	1	1
2	2	2	2

Es una instancia válida de R y el resultado de la consulta aplicado a esta instancia es: (1,1)

Ejercicio 5 (10 puntos).

Dado el siguiente esquema relación y su correspondiente conjunto de dependencias:

$R(A,B,C,D,E)$ $F = \{BC \rightarrow D, ED \rightarrow A, A \rightarrow C, C \rightarrow E, E \rightarrow B\}$

a) Determinar la máxima forma normal en que se encuentra.

Solución:

Cálculo de claves

$A^+ = \{A,C,E,B,D\}$ A es clave

$B^+ = \{B\}$

$C^+ = \{C,E,B,D,A\}$ C es clave

$D^+ = \{D\}$

$E^+ = \{E,B\}$

Se analiza si existen más claves, en caso afirmativo deben formar parte del conjunto (BDE)

$(BDE)^+ = \{B,D,E,A,C\} = R$, por lo tanto existen más claves.

Se analizan posibles claves de 2 atributos:

$(BD)^+ = \{B,D\}$

$(BE)^+ = \{B,E\}$

$(DE)^+ = \{D,E,A,B,C\}$ DE es clave.

No es posible considerar un subconjunto de 3 atributos o más que no incluya una clave, por lo tanto las únicas claves son: **A,C,DE**.

Analizamos las dependencias funcionales:

$BC \rightarrow D$

BC es superclave

Por lo tanto esta dependencia satisface la condición de BCNF

$ED \rightarrow A$

ED es superclave

Por lo tanto esta dependencia satisface la condición de BCNF

$A \rightarrow C,$

A es superclave

Por lo tanto esta dependencia satisface la condición de BCNF

$C \rightarrow E,$

C es superclave

Por lo tanto esta dependencia satisface la condición de BCNF

$E \rightarrow B$

E es parte de una clave

B es un atributo no primo

Por lo tanto esta dependencia viola la condición de 2NF

En resumen R se encuentra en 1NF

- b) Dada la descomposición ρ de R en $R_1(ABE)$ y $R_2(BCD)$ determinar si preserva dependencias funcionales. En caso negativo indicar todas las dependencias de F que se pierden.

Solución:

R (A,B,C,D,E)

F = {
 $BC \rightarrow D,$
 $ED \rightarrow A,$
 $A \rightarrow C,$
 $C \rightarrow E,$
 $E \rightarrow B$ }

- $R_1(ABE)$

$E \rightarrow B$ se proyecta directamente

$A^+ = \{A,C,E,B,D\}$ se proyecta $A \rightarrow BE$

$B^+ = \{B\}$

$E^+ = \{E,B\}$

$(BE)^+ = \{B,E\}$

$F_1 = \{E \rightarrow B, A \rightarrow BE\}$

- $R_2(BCD)$

$BC \rightarrow D$ se proyecta directamente

$C^+ = \{C, E, B, D, A\}$ se proyecta $C \rightarrow BD$

$B^+ = \{B\}$

$D^+ = \{D\}$

$(BD)^+ = \{B, D\}$

$F_2 = \{C \rightarrow BD\}$

Sea $G = F_1 \cup F_2$

La descomposición preserva las dependencias funcionales si F y G son equivalentes.

Sea $ED \rightarrow A \in F$

$(ED)^+_G = \{E, D, B\}$, por lo tanto $ED \rightarrow A \notin G^+$

\Rightarrow La descomposición NO preserva las dependencias

Se analizan las dependencias de F para determinar si se pierden o conservan en la descomposición.

• $BC \rightarrow D$

$(BC)^+_G = \{B, C, D\}$, $D \in (BC)^+_G$

por lo tanto esta dependencia se conserva

• $ED \rightarrow A$

Ya se mostró que esta dependencia se pierde-

• $A \rightarrow C$

$(A)^+_G = \{A, B, E\}$, $C \notin (A)^+_G$

por lo tanto esta dependencia se PIERDE

• $C \rightarrow E$

$(C)^+_G = \{C, B, D\}$, $E \notin (C)^+_G$

por lo tanto esta dependencia se PIERDE

• $E \rightarrow B$

$E \rightarrow B \in G$

por lo tanto esta dependencia se conserva

En resumen se pierden las siguientes dependencias: **$\{ED \rightarrow A, A \rightarrow C, C \rightarrow E\}$**

c) Obtener una descomposición de R_1 en 4NF con JSP.

Solución:

• $R_1(ABE)$ $F_1 = \{E \rightarrow B, A \rightarrow BE\}$

Claves:

A no pertenece a los lados derechos de las dependencias por lo tanto pertenece a todas las claves, y por si solo determina a todos los atributos por lo tanto es la **única** clave.

Por lo tanto la dependencia $E \twoheadrightarrow B$ (se deduce a partir de $E \rightarrow B$) viola las condiciones de 4NF ya que E no es superclave.

Se aplica el algoritmo visto en el curso que permite obtener una descomposición con las características buscadas.

$R_{11}(E,B)$

$F_{11} = \{E \rightarrow B\}$

Clave: E

Cumple las condiciones de 4NF

$R_{12}(A,E)$

$F_{12} = \{A \rightarrow E\}$

Clave: A

Cumple las condiciones de 4NF

La descomposición en $R_{11}(E,B)$ y $R_{12}(A,E)$ cumple las condiciones pedidas.

Ejercicio 6 (10 puntos).

En un manejador comercial de bases de datos relacionales, el subsistema encargado de gestionar transacciones (*transaction manager*), implementa según criterios definidos por el DBA, un mecanismo de bloqueo dual. Según este mecanismo, el manejador es capaz de decidir cual es el protocolo de bloqueo más adecuado para cada transacción.

Considere las siguientes transacciones:

T1: $s_1, w_1(x), r_1(y), w_1(y), c_1$

T2: $s_2, r_2(x), r_2(y), w_2(y), c_2$

a) Inserte en T1 y T2 locks y unlocks de forma que T1 cumpla 2PL conservador y T2 2PL estricto. El tipo de locks utilizado por el manejador es read/write.

Solución

T1: $wl_1(x), wl_1(y), s_1, w_1(x), u_1(x), r_1(y), w_1(y), u_1(y), c_1$

T2: $s_2, rl_2(x), r_2(x), rl_2(y), r_2(y), wl_2(y), w_2(y), u_2(x), c_2, u_2(y)$

- b) Escriba una historia entrelazada H que involucre a las versiones de las transacciones T1 y T2 resultantes de la parte a).

Solución

H: $wl_1(x)$, $wl_1(y)$, s_1 , $w_1(x)$, $u_1(x)$, s_2 , $rl_2(x)$, $r_2(x)$, $r_1(y)$, $w_1(y)$, $u_1(y)$, c_1 , $rl_2(y)$, $r_2(y)$, $wl_2(y)$, $w_2(y)$, $u_2(x)$, c_2 , $u_2(y)$.

- c) Indique si H evita abortos en cascada. Justifique.

Solución

No, dado que para que la historia entrelace las transacciones necesariamente T1 debe comenzar primero (porque sigue 2PL conservador). Luego, la primera operación de T2 es leer un elemento que T1 escribió (x) y como T1 aún no confirmó, esto viola la definición de historia EAC.

- d) Suponiendo que los únicos protocolos de bloqueo utilizados por el *transaction manager* son las dos mencionadas anteriormente; ¿puede afirmar que las historias generadas serán siempre serializables? Justifique brevemente.

Solución

Sí, dado que el protocolo 2PL asegura que si una historia está formada por transacciones que siguen 2PL, entonces dicha historia será serializable.

Ejercicio 7 (15 puntos).

Una empresa de turismo tiene personal que cumple la función de Guías Turísticas. A estos guías, se les asigna algún tipo de vehículo para llevar pasajeros. De los vehículos se conoce la matrícula y el modelo. De cada modelo de vehículo se conoce la capacidad, si tiene dirección hidráulica o no y el tipo de combustible que usa. En cada fecha, a cada guía se le asigna un determinado vehículo.

La base de datos que mantiene esta información contiene (entre otras) las siguientes tablas:

Vehículos(Mat, modelo)

Modelos(modelo, cap,DH,Comb)

Asignación(CIG, Fecha, Mat)

Considere la siguiente consulta:

“Capacidad y tipo de combustible de los vehículos asignados al guía con cédula de identidad 7.458.256 el día 23/1/2007”

- a) Indique la cantidad de tuplas del resultado y justifique su respuesta.

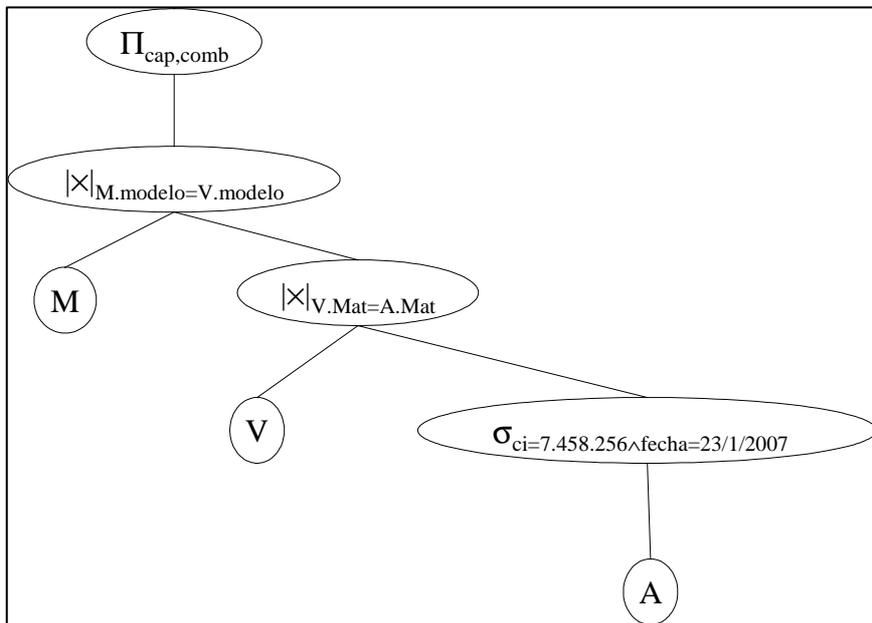
Solución:

Dado que la cédula del guía y la fecha son clave en asignación, sólo se puede seleccionar una única matrícula que tendrá un único modelo (porque matrícula es clave en Vehículos) y ese modelo tendrá una única capacidad y tipo de combustible (porque modelo es clave en Modelos). De esta forma, el resultado de la consulta puede contener a lo sumo una sola tupla. Puede no contener ninguna en el caso en que el guía 7.458.256 no tenga ningún vehículo relacionado el día 23/1/2007.

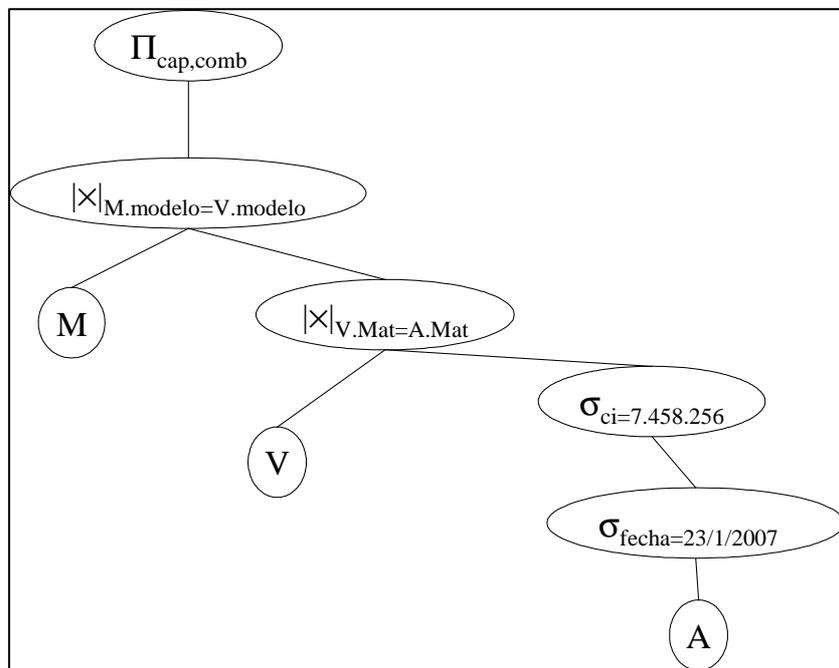
- b) La empresa está evaluando qué manejador utilizar y en la primera comparación estudian los árboles (i, y ii) que generan dos posibles manejadores luego de la optimización

heurística. Ambas bases crean un índice primario por cada clave primaria, indexando la concatenación de los atributos en el orden en que están declarados. ¿Cuál de los dos manejadores elegiría? ¿Por qué?

i)



ii)



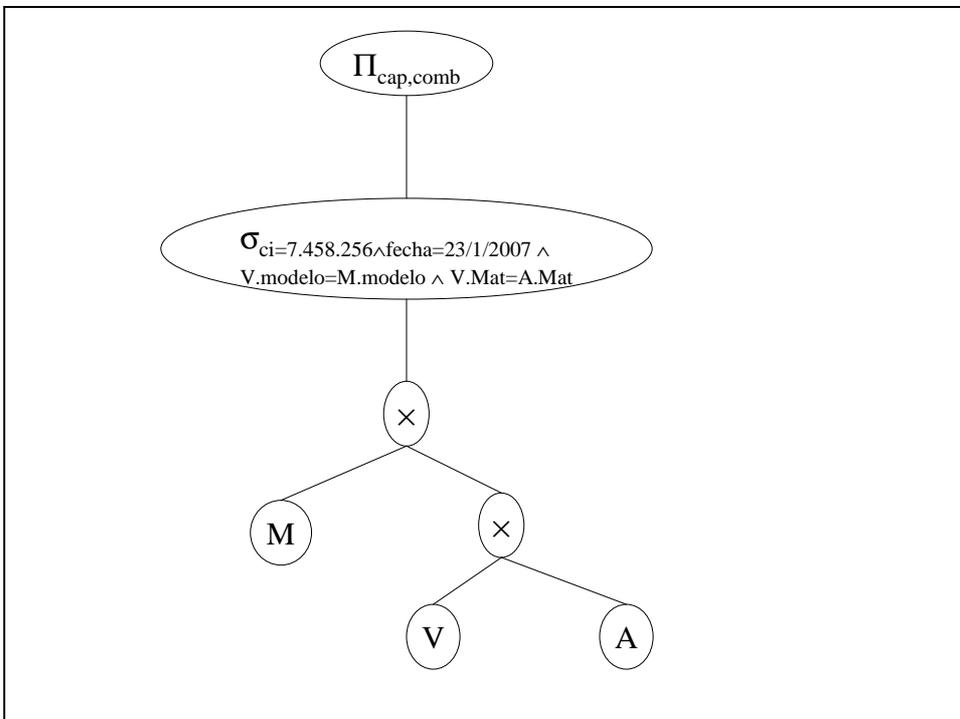
Solución:

La opción 2 sólo accede directamente a la tabla por el segundo atributo. No lo hace utilizando los dos ni tampoco el primero de ellos. Esto hace que sea imposible aprovechar el índice sobre asignación. Por otro lado, la opción 1 hace la consulta simultáneamente sobre los dos campos, lo que permite al manejador la explotación del índice. Por esto, la opción 1 es mejor que la dos.

- c) Genere un árbol optimizado basándose en las heurísticas vistas en el curso. Tenga en cuenta que las cantidades de tuplas de las tablas son las siguientes: 300 vehículos, 150 modelos, 1200 asignaciones.

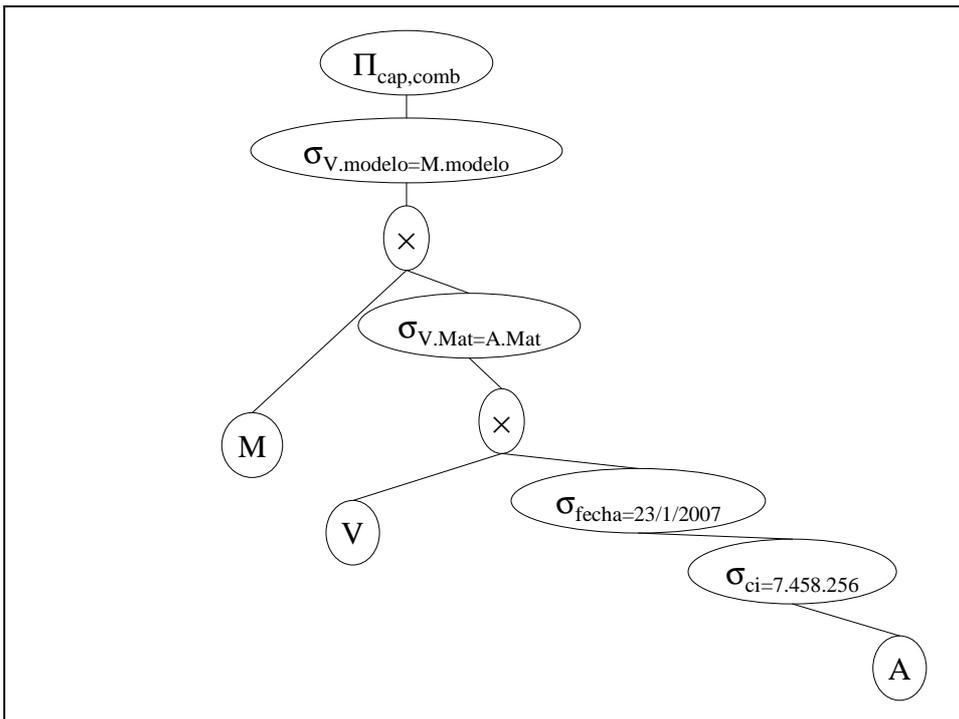
Solución:

Un árbol canónico posible para la consulta sería el siguiente:

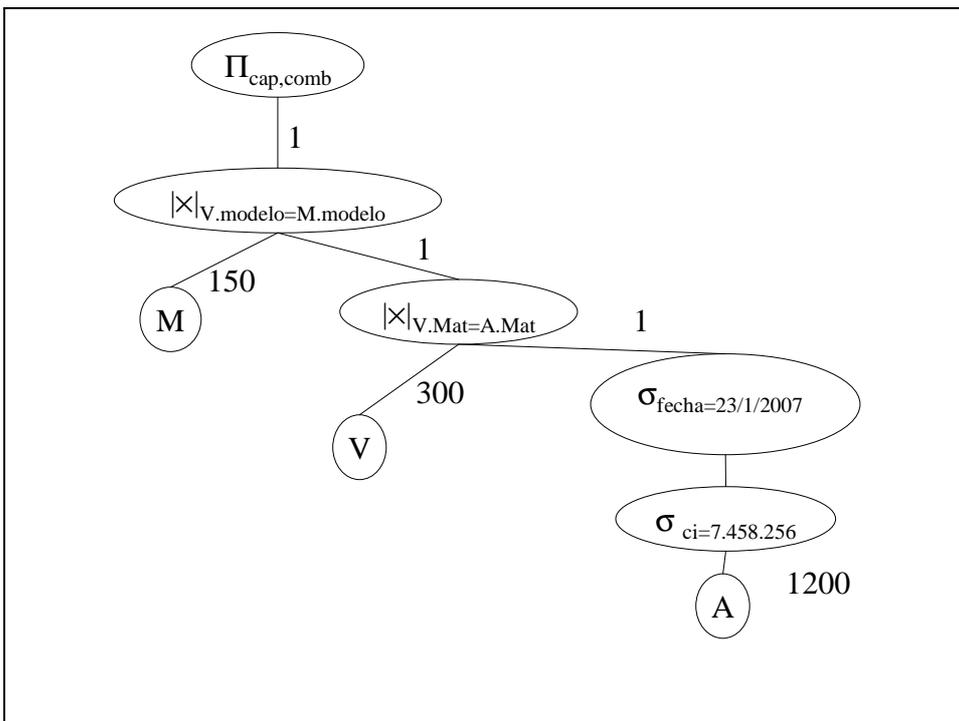


Observar que hay productos cartesianos y no joins!.

Ahora se separan las selecciones y se distribuyen lo más abajo posible.



Luego, cambiando las secuencias selección-producto por join, se obtiene:

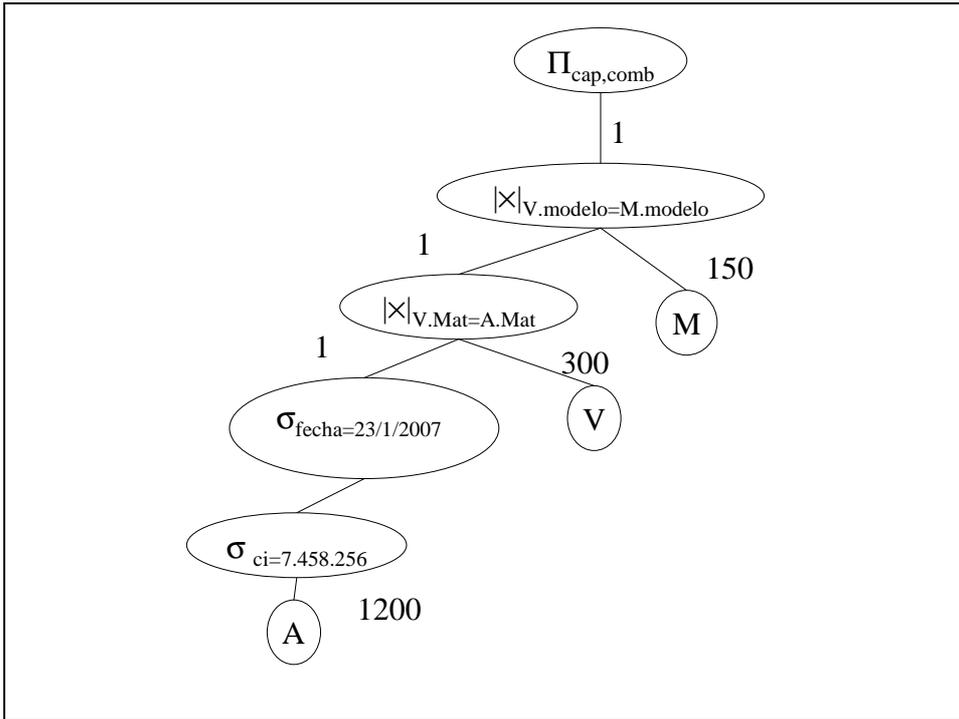


Se tomó la convención de no bajar las proyecciones.

Con respecto a los tamaños, es claro que luego de la selección por fecha, tiene que quedar una sola tupla en el peor caso, porque la cascada de selecciones completan la clave de A.

Luego del join por matrícula, también debe quedar una sola tupla porque matrícula es clave de Vehículos. Idem con el join por modelo.

De esta forma, la última optimización que se realizaría es intercambiar las ramas de los join de forma que la que genera menos tuplas quede a la izquierda, obteniendo:



- d) Compare la solución alcanzada en la parte c) con las anteriores. Para hacer esto, tenga en cuenta los posibles planes físicos para cada una de las soluciones.

Solución:

En nuestra solución, siempre es posible utilizar index join para los joins y en particular con una sola tupla. Para la selección por cédula de identidad, se puede utilizar búsqueda binaria, dado que se sabe que los datos están ordenados por la clave de Asignación (por el índice primario) y el primer campo de esa clave es la cédula de identidad. Con respecto a la selección por fecha, también se puede utilizar búsqueda binaria dado que los datos seguirán ordenados por fecha dado que corresponden todos a la misma cédula.