

SOLUCION EXAMEN Julio 2000 - FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS -

Ejercicio 2 (23 puntos)

Parte 1) (15 puntos)

Sea el procedimiento de retiro en una cuenta bancaria y un grafo de seriabilidad **G** correspondiente a transacciones sobre dicho procedimiento:

<pre> Procedure retiro(nro_cuenta, monto) { saldo := read_saldo(nro_cuenta); if (saldo >= monto) then write(nro_cuenta, saldo - monto); else message("No hay saldo suficiente"); end-if } </pre>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">T1</td> <td style="width: 50%; border: none;">T2</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"> </td> <td style="border: none;">T3</td> </tr> </table>	T1	T2		T3
T1	T2				
	T3				

Se pide:

a) Escribir una historia que corresponda al grafo **G** y que no sea recuperable.

T1: r1(X) w1(X)

T2: r2(X) w2(X)

T3: r3(X) w3(X)

Ha: r1(X) r2(X) w1(X) r3(X) w2(X) w3(X) c2 c3 c1

b) Escribir una historia que corresponda al grafo **G** y que evite abortos en cascada pero no sea estricta.

Hb: r1(X) r2(X) w1(X) c1 r3(X) w2(X) w3(X) c2 c3

c) Escribir una historia que corresponda al grafo **G** y que sea recuperable pero no estricta.

Hc: r1(X) r2(X) w1(X) r3(X) w2(X) c2 c1 w3(X) c3

d) ¿ Es posible tener una historia correspondiente al grafo **G** que sea estricta ? Escribala o justifique porque no es posible tenerla.

Hd: r1(X) r2(X) w1(X) c1 r3(X) w2(X) c2 w3(X) c3

e) ¿ Es posible tener una historia correspondiente al grafo **G** cuyas transacciones sigan 2PL ? Justificar en una línea.

No es posible porque cuando las transacciones siguen 2PL la historia es serializable, por lo tanto el grafo no contiene ciclos.

Ejercicio 4 (25 puntos)

1) Considere el siguiente esquema de relación R y el siguiente conjunto de dependencias F:

$R(A,B,C,D,E,G,H)$ $F=\{AB \twoheadrightarrow H, A \twoheadrightarrow EG, BE \twoheadrightarrow C, C \twoheadrightarrow G, H \twoheadrightarrow A, B \twoheadrightarrow D, BH \twoheadrightarrow C\}$

Encontrar una descomposición en BCNF con Join sin Pérdida y estudiando la Pérdida de Dependencias.

Encontrar una descomposición en BCNF con Join sin Pérdida y hacer estudio de Pérdida de Dependencias.

El conjunto de dependencias a considerar es el siguiente:

$F=\{AB \twoheadrightarrow H, BE \twoheadrightarrow C, A \twoheadrightarrow EG, B \twoheadrightarrow D, C \twoheadrightarrow G, H \twoheadrightarrow A\}$ (es el cubrimiento minimal, agrupando dependencias por el lado izquierdo).

La primer dependencia que viola BCNF es $A \twoheadrightarrow EG$, lo que genera el primer particionamiento de R:

$R_1(AEG) \ R_2(ABCDH)$.

Las proyecciones de dependencias son las siguientes:

$\Pi_F(R_1)=\{A \twoheadrightarrow EG\}$

$\Pi_F(R_2)=\{AB \twoheadrightarrow H, B \twoheadrightarrow D, H \twoheadrightarrow A, AB \twoheadrightarrow C\}$

En este paso se pierden las dependencias $BE \twoheadrightarrow C, C \twoheadrightarrow G$ y por lo tanto, $BE \twoheadrightarrow G$.

Sobre R_2 la primer dependencia que viola BCNF es $B \twoheadrightarrow D$, por lo que se origina la siguiente partición de R_2 con la siguiente proyección de dependencias:

$R_{21}(BD) \ R_{22}(ABCH)$

$\Pi_F(R_{21})=\{B \twoheadrightarrow D\}$

$\Pi_F(R_{22})=\{AB \twoheadrightarrow H, H \twoheadrightarrow A, AB \twoheadrightarrow C\}$

En este paso, no se pierden las dependencias.

Sobre R_{22} la única dependencia que viola BCNF es $H \twoheadrightarrow A$ lo que induce la siguiente partición:

$R_{221}(A,H) \ R_{222}(B,C,H)$

$\Pi_F(R_{221})=\{H \twoheadrightarrow A\}$

$\Pi_F(R_{222})=\{BH \twoheadrightarrow C\}$

En esta etapa se pierden las dependencias $AB \twoheadrightarrow H$ y $AB \twoheadrightarrow C$.

2) Se desea llevar el control del consumo de agua de una zona balnearia. Cada solar está identificado, por un nro. de padrón y además por el nro. de manzana y solar. En cada solar, pueden existir uno o más contadores de los que se conoce un número, y un tipo (A,B,C). Un contador nunca es compartido, es decir, no pertenece a más de un solar. Para cada contador y padrón, se tiene un nro. de contrato y para cada contrato se conoce la cédula de identidad de quien realiza el contrato con la empresa. Además cada contrato es para un único contador. Para cada contador, se conoce los metros cúbicos consumidos en el mes (de un año). Tenga en cuenta que se mantiene información de varios años.

2.1 Identificar las dependencias funcionales que se cumplen en la realidad.

2.2 Hallar un cubrimiento minimal de ese conjunto de dependencias y todas las claves.

2.3 Encontrar un esquema relacional en BCNF, con join sin pérdida y, si es posible, sin pérdida de dependencias. Justifique las propiedades del esquema encontrado.

2.1 El primer párrafo de la descripción indica que:

Cada solar está identificado, por un nro. de padrón y además por el nro. de manzana y solar.

De aquí se obtienen dos dependencias funcionales.

NroPadron ? NroManzana,Solar

NroManzana,Solar? NroPadron

En cada solar, pueden existir uno o más contadores de los que se conoce un número, y un tipo (A,B,C). Un contador nunca es compartido, es decir, no pertenece a más de un solar.

NroContador? TipoContador,NroPadron

Para cada contador y padrón, se tiene un nro. de contrato y para cada contrato se conoce la cédula de identidad de quien realiza el contrato con la empresa. Además cada contrato es para un único contador.

Al parecer, esto induce las siguientes dependencias:

NroContador,NroPadron? NroContrato

NroContrato? NroContador,Cedula

Sin embargo, por la dependencia encontrada en el párrafo anterior, NroContador? NroPadron, por lo que la primer dependencia se puede reducir a la siguiente:

NroContador? NroContrato

Para cada contador, se conoce lo consumido en el mes (de un año). Tenga en cuenta que se mantiene información de varios años.

NroContador,Mes,Año? MtsCúbicos

Resumiendo, las dependencias son las siguientes:

NroPadron ? NroManzana,Solar

NroManzana,Solar? NroPadron

NroContador? TipoContador,NroPadron

NroContrato? NroContador,Cedula

NroContador? NroContrato

NroContador,Mes,Año? MtsCúbicos

2.2

Cubrimiento minimal.

Paso 1.

Separación de atributos de lado Derecho.

NroPadron ? NroManzana

NroPadron ? Solar

NroManzana,Solar? NroPadron

NroContador? TipoContador

NroContador? NroPadron

NroContrato? Cedula

NroContrato? NroContador

NroContador? NroContrato

NroContador,Mes,Año? MtsCúbicos

Paso 2.

Eliminación de atributos redundantes del lado derecho.

Por el cambio de dependencias que se hizo en la parte anterior, no hay atributos redundantes.

Paso 3.

Las posibles redundancias se plantean con las dependencias NroPadron del lado derecho.

Llamando F al conjunto de dependencias, se estudian las siguiente clausuras de atributos.

$(\text{NroContador})^+_{F-\{\text{NroContador? NroPadron}\}} = \{\text{NroContador, TipoContador, NroContrato, Cedula}\}$

$(\text{NroManzana,Solar})^+_{F-\{\text{NroManzana,Solar? NroPadron}\}} = \{\text{NroManzana,Solar}\}$

Como en ninguno de los dos casos anteriores se alcanza NroPadron, entonces no hay dependencias redundantes.

Conclusión: F es minimal.

Claves:

Los únicos atributos que no están del lado derecho de las dependencias son Mes y Año por lo que participan de todas las claves. Por otro lado, MtsCúbicos, Cédula, TipoContador no aparecen nunca del lado izquierdo, por lo que no participan de ninguna clave.

Es claro que Mes y Año no constituyen una clave.

Los atributos restantes son: NroContador, NroManzana, Solar, NroPadron, NroContrato.

$(\text{NroContador, Mes, Año})^+ = \{ \text{NroContador, Mes, Año, TipoContador, NroPadron, NroContrato, MtsCubicos, NroManzana, Solar, Cedula} \}$ Por lo que es clave.

$(\text{NroManzana, Mes, Año})^+ = \{ \text{NroManzana, Mes, Año} \}$

$(\text{Solar, Mes, Año})^+ = \{ \text{Solar, Mes, Año} \}$

$(\text{NroPadron, Mes, Año})^+ = \{ \text{NroPadron, Mes, Año, NroManzana, Solar} \}$

$(\text{NroContrato, Mes, Año})^+ = \{ \text{NroContrato, Mes, Año, NroContador, TipoContador, NroPadron, MtsCubicos, NroManzana, Solar, Cedula} \}$ Por lo que también es clave.

Para estudiar las claves de 4 atributos, hay que ver los constituidos por Mes, Año, NroManzana, Solar, y NroPadron. Es posible ver si hay una clave incluida entre esos atributos estudiando su clausura:

$(\text{Mes, Año, NroManzana, Solar, NroPadron})^+ = \{ \text{Mes, Año, NroManzana, Solar, NroPadron} \}$

Como hay atributos que no están en la clausura de ese conjunto de atributos, entonces no hay ninguna clave, por lo que hay garantía que las claves encontradas son todas.

Conclusión: Las claves son NroContrato, Mes, Año y NroContador, Mes, Año.

2.3

Si se observan las dependencias del cubrimiento minimal, se encuentra que la última tiene todos los atributos de una de las claves. Esto significa que todos cuando se aplique el algoritmo de 3NF, no se va a tener que agregar una tabla extra para contemplar la clave. Por lo tanto, el esquema que construye este algoritmo, en realidad estará en BCNF y conservará todas las dependencias.

Conclusión:

Aplicando el algoritmo de 3NF se obtiene:

$R_1(\text{NroPadron, NroManzana, Solar})$

$R_2(\text{NroContador, TipoContador, NroPadron, NroContrato, Cedula})$

$R_3(\text{NroContador, Mes, Año, MtsCúbicos})$

Las proyecciones de dependencias son:

$\Pi_{R_1}(F) = \{ \text{NroPadron? NroManzana, NroPadron? Solar, NroManzana, Solar? NroPadron} \}$

$\Pi_{R_2}(F) = \{ \text{NroContador? TipoContador, NroContador? NroPadron, NroContrato? Cedula, NroContrato? NroContador, NroContador? NroContrato} \}$

$\Pi_{R_3}(F) = \{ \text{NroContador, Mes, Año? MtsCúbicos} \}$

Como todas las dependencias son de clave el esquema está en BCNF y no se perdieron dependencias.

Ej3: Consultas

Se tienen las siguientes tablas:

- Esquema (IdEsq, Desc, FchCrea).
- Tabla (IdEsq, IdTab, Nom, Desc).
- Atributo (IdEsq, IdTab, IdAtr, Nom, Tipo, Clave)
- Indice (IdEsq, IdInd, IdTab, Nom, AscDes)
- AtrInd (IdEsq, IdInd, IdTab, IdAtr, Posicion)
- Sesion (IdEsq, IdSes, Usr, Clave, FchIngreso).

a) $\{ t.IdTab / (\exists p)(Tabla(p) \wedge t.IdTab = p.IdTab \wedge (\exists q_1) (\exists q_2) (\exists q_3)($
 $Atributo(q_1) \wedge Atributo(q_2) \wedge Atributo(q_3) \wedge q_1.IdEsq = q_2.IdEsq \wedge$
 $q_2.IdEsq = q_3.IdEsq \wedge q_1.IdEsq = p.IdEsq \wedge q_1.IdTab = q_2.IdTab \wedge$
 $q_2.IdTab = q_3.IdTab \wedge q_1.IdTab = p.IdTab \wedge q_1.Clave = 'S' \wedge$
 $q_2.Clave = 'S' \wedge q_3.Clave = 'S' \wedge q_1.IdAtr \neq q_2.IdAtr \wedge$
 $q_2.IdAtr \neq q_3.IdAtr \wedge q_1.IdAtr \neq q_3.IdAtr))$

b) $A = \prod_{\$1, \$3, \$2} (Indice)$
 $B = \prod_{\$1, \$3, \$2} (AtrInd \ ? \ \$5 < \$10 \wedge AtrInd)$
 $(\$2 \neq \$7 \vee \$1 \neq \$6 \vee \$3 \neq \$8)$

$S = A - B$

c) `Select A1.IdEsq, A1.IdTab, A1.IdAtr, Count(*)`
`From AtrInd AI`
`Where Exists (`
`Select *`
`From Atributo A`
`Where A1.IdEsq = A.IdEsq And A1.IdTab = A.IdTab`
`And A1.IdAtr = A.IdAtr And A.IdAtr = 'S'`
`)`
`Group By A1.IdEsq, A1.IdTab, A1.IdAtr`
`Having Count(*) > 3`

d) En algebra:

$A = \prod_{\$4, \$5} (\sigma (\$1='e1', \$2='ind1', \$3='t1' (AtrInd)))$

$B = \prod_{\$4, \$5} (\sigma (\$1='e2', \$2='ind2', \$3='t2' (AtrInd)))$

Esto dara conjuntos de atributo-posición de la forma:

A =

a1	1
a2	2
a3	3

B =

a2	2
a1	1
a3	3

Basta comprobar ahora si ambos conjuntos son iguales, con una consulta de la forma

$$S_1 = A - B, S_2 = B - A$$

Si $S_1 = S_2 = \emptyset$, entonces ambos índices tienen igual composición.