

Segundo Parcial de Fundamentos de Base de Datos

Solución

Noviembre 2006

Presentar la resolución del parcial:

- 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.
- Comenzando cada ejercicio en una hoja nueva.
- **Escrita a lápiz y en forma prolija.**

Ejercicio 1

Dado el esquema relación $R(A,B,C,D,E,G,H)$ y F un conjunto de dependencias funcionales sobre R .

Se sabe que ni C ni D participan en las dependencias de F .

Se realizan los siguientes cálculos:

- i) $A^+_F = R - \{CD\}$
- ii) $(BGCD)^+_F = R$
- iii) $(GCD)^+_F = R$
- iv) $(ECD)^+_F \neq R$

Indicar cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas. Justificar la respuesta

- i) A es clave de R según F
FALSO
 A no es clave ya que A no determina los atributos C y D
- ii) CDA es clave de R según F
VERDADERO
 $(CDA)^+_F = R - \{CD\} \cup \{CD\} = R$
Por lo tanto es clave
 A no es clave por parte i) y CD no son superclave ya que no participan en las dependencias funcionales, por lo tanto CDA es mínima, o sea es clave.
- iii) GCD es superclave de R según F pero no es clave
FALSO
 GDC es superclave ya que $(GCD)^+_F = R$
Si se elimina D/C de GDC entonces no se obtiene en la clausura del resto este atributo ya que ni C, D participan en las dependencias. Si solo se consideran CD , al realizar la clausura solo tiene a CD ya que no participan en las dependencias. Por lo tanto GDC es superclave mínima, por lo tanto es CLAVE
- iv) $BGCD$ es clave de R según F
FALSO
 $(GDC) \subset (BGDC)$
 (GDC) es clave
Por lo tanto $(BGCD)$ es superclave **NO** mínima, por lo tanto **NO** es clave.
- v) EH no forma parte de ninguna de las superclaves de R
FALSO
 $(EH) \subset R$, R es superclave.

Ejercicio 2

Dado el esquema relación R (A,B,C,D,E,G,H), F un conjunto de dependencias sobre R, determinar si las siguientes son descomposiciones con join sin pérdida de R respecto a F. Justifique su respuesta.

$$F = \{ A \rightarrow DE, BC \rightarrow GH, G \rightarrow B, E \rightarrow D \}$$

i. $\rho_1 = \{R_1(A,B,C), R_2(C,D,A), R_3(D,B,A,H)\}$

FALSO

E, G son atributos de R que no están incluidos en ninguno de los esquemas de ρ_1 , por lo tanto ρ_1 **no es una descomposición de R**

ii. $\rho_2 = \{R_1(A,B,C,G) R_2(A,G,D,E,H)\}$

En las tablas de ρ_2 participan todos los atributos de R, por lo tanto es una descomposición de R.

JSP? : **FALSO**

$$R_1 \cap R_2 = \{A, G\}$$

$$R_1 - R_2 = \{B, C\}$$

$$R_2 - R_1 = \{D, E, H\}$$

$$(AG)^+_F = \{A, G, D, E, B\}$$

{B,C} no está incluido en $(AG)^+_F$, por lo tanto $AG \rightarrow BC \notin F^+$

{D,E,H} no está incluido en $(AG)^+_F$, por lo tanto $AG \rightarrow DEH \notin F^+$

Por lo tanto la descomposición no tiene JSP

Ejercicio 3

Dado el esquema relación $R(A,B,C,D,E,G,H,I)$ y F un conjunto de dependencias sobre R , y los siguientes

$R_1(A,B,C,D)$
 $R_2(E,G,A)$
 $R_3(B,E,G,H,I)$

$F = \{GH \rightarrow AB, C \rightarrow AG, D \rightarrow EB, E \rightarrow HI, B \rightarrow CD\}$

- i. Proyectar las dependencias de F en cada uno de los R_i ($i = 1..3$). Justificar la respuesta.

$R_1(A,B,C,D)$

$\Pi_{R_1}(F) = \{C \rightarrow A, D \rightarrow B, B \rightarrow CD\}$

$B^+ = \{B,C,D,A,G,E,H,I\}$

$A^+ = \{A\}$

$D^+ = \{D,E,B,H,I,A,C,G\}$

$C^+ = \{C,A,G\}$

$(AC)^+ = \{A,C,G\}$

$R_2(E,G,A)$

$\Pi_{R_2}(F) = \{EG \rightarrow A\}$

$E^+ = \{E,H,I\}$

$G^+ = \{G\}$

$(EA)^+ = \{E,A,H,I\}$

$(AG)^+ = \{A,G\}$

$(EG)^+ = \{E,G,H,I,A,B,C,D\}$

$R_3(B,E,G,H,I)$

$\Pi_{R_3}(F) = \{GH \rightarrow B, E \rightarrow HI, B \rightarrow EGH\}$

$B^+ = \{B,C,D,A,G,E,H,I\}$

$H^+ = \{H\}$

$I^+ = \{I\}$

$(EH)^+ = \{E,H,I\}$

$(EI)^+ = \{E,I,H\}$

$(GI)^+ = \{G,I\}$

$(GH)^+ = \{G,H,A,B,C,D,E,I\}$

$(HI)^+ = \{H,I\}$

- ii. Indicar si la descomposición de R en R_1, R_2, R_3 preserva las dependencias funcionales. En caso negativo indicar todas las dependencias que se pierden. Justificar la respuesta

$Q = \cup_{R_i}(\Pi_{R_i}(F)) = \{C \rightarrow A, D \rightarrow B, B \rightarrow CD, EG \rightarrow A, GH \rightarrow B, E \rightarrow HI, B \rightarrow EGH\}$

$F = \{GH \rightarrow AB, C \rightarrow AG, D \rightarrow EB, E \rightarrow HI, B \rightarrow CD\}$

Las dependencias: $\{GH \rightarrow B, C \rightarrow A, D \rightarrow B, E \rightarrow HI, B \rightarrow CD\}$ se proyectan directamente: $(\{GH \rightarrow B, C \rightarrow A, D \rightarrow B, E \rightarrow HI, B \rightarrow CD\} \subset Q)$, por lo tanto es necesario determinar si: $\{GH \rightarrow A, C \rightarrow G, D \rightarrow E\} \subseteq Q^+$

$(GH)^+_Q = \{G,H,B,E,I,C,D,A\}$, por lo tanto: $GH \rightarrow A \in Q^+$

$C^+_Q = \{C,A\}$, por lo tanto: $C \rightarrow G \notin Q^+$

$D^+_Q = \{D,B,C,A,E,G,H,I\}$, por lo tanto: $D \rightarrow E \in Q^+$

La descomposición de R en R_1, R_2, R_3 **NO** preserva las dependencias funcionales. Se pierde la dependencia: $C \rightarrow G$ y todas las que se deducen utilizando esta dependencia.

Ejercicio 4

Para cada uno de los siguientes esquemas relación y su respectivo conjunto de dependencias.

i. Indicar la máxima forma normal en que se encuentra. Justificar la respuesta.

a) $R_1(A,B,C,D,E) \quad F_1 = \{C \rightarrow DA, CD \rightarrow B, CA \rightarrow E\}$

Claves:

C pertenece a todas las claves

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

Por lo tanto C es la única clave.

En todas las dependencias de F_1 el lado izquierdo (C, CD, CA) es superclave, por lo tanto R_1 **se encuentra en BCNF**

b) $R_2(A,B,C,D,E) \quad F_2 = \{A \rightarrow DE, C \rightarrow AB, BD \rightarrow C\}$

Claves

$$A^+ = \{A, D, E\}$$

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

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

C es clave

$$D^+ = \{D\}$$

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

$$(ABDE)^+ = \{A, B, D, E, C\}$$

Hay más claves

$$(AB)^+ = \{A, B, D, E, C\}$$

AB es clave

$$(AD)^+ = \{A, D, E\}$$

$$(AE)^+ = \{A, E, D\}$$

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

BD es clave

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

$$(DE)^+ = \{D, E\}$$

$$(ADE)^+ = \{A, D, E\}$$

No hay más claves.

Claves: C, AB, BD

$$A \rightarrow D$$

Viola BCNF ya que A no es superclave
Satisface 3NF ya que D es primo.

$$A \rightarrow E,$$

Viola BCNF ya que A no es superclave
Viola 3NF ya que E no es primo y A no es superclave
Viola 2NF ya que A es parte de una clave
Satisface 1NF

$$C \rightarrow AB,$$

Satisface BCNF ya que C es clave, superclave

$$BD \rightarrow C$$

Satisface BCNF ya que C es clave, superclave
Por lo tanto R_2 se encuentra en 1NF

ii. Sabiendo que en R_1 también se cumple la siguiente dependencia $D \twoheadrightarrow BC$. Obtener una descomposición de R_1 en 4NF con JSP

$$R_1(A,B,C,D,E) \quad F_1 = \{C \rightarrow DA, CD \rightarrow B, CA \rightarrow E, D \twoheadrightarrow BC\}$$

Claves: C

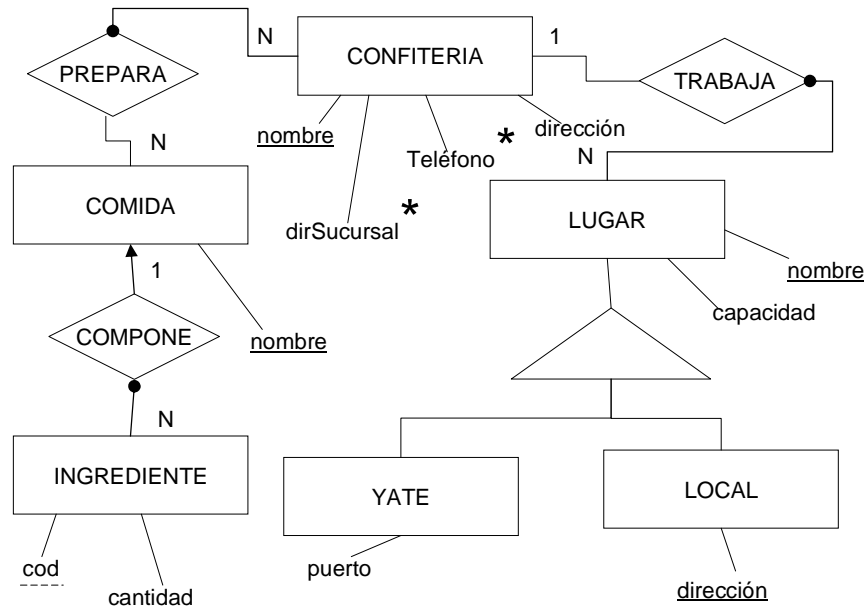
Por lo tanto $D \twoheadrightarrow BC$ viola 4NF ya que D no es superclave

Aplicamos el algoritmo para obtener una descomposición en 4NF

$R_{11}(D,B,C)$
 $\{D \rightarrow BC, C \rightarrow DB\}$ Clave: C
 Esta en 4NF
 $R_{12}(A,D,E)$
 $\{\}$ Clave: ADE
 Esta en 4NF

Ejercicio 5

Dado el siguiente Modelo Entidad Relación:



$Lugar = Yate \cup Local$
 $Yate \cap Local = \emptyset$

Se pide:

a) Pasar el modelo anterior a un Modelo Relacional especificando: esquemas relación, dependencias de inclusión, dependencias funcionales y dependencias multivaluadas. Justificar la respuesta.

$COMIDA(\underline{nomComida})$
 $CONFITERIA(\underline{nomConf}, \underline{dirConf})$
 $CONF_TEL(\underline{nomConf}, \underline{telConf})$
 $CONF_SUC(\underline{nomConf}, \underline{dirSuc})$
 $LUGAR(\underline{nomLug}, \underline{capacidad}, \underline{nomConf})$
 $YATE(\underline{nomLug}, \underline{puerto})$
 $LOCAL(\underline{nomLug}, \underline{dirLocal})$
 $INGREDIENTE(\underline{cod}, \underline{nomComida}, \underline{cantidad})$
 $PREPARA(\underline{nomConf}, \underline{nomComida})$

$\Pi_{nomConf}(CONF_TEL) \subseteq \Pi_{nomConf}(CONFITERIA)$
 $\Pi_{nomConf}(CONF_SUC) \subseteq \Pi_{nomConf}(CONFITERIA)$
 $\Pi_{nomConf}(LUGAR) \subseteq \Pi_{nomConf}(CONFITERIA)$
 $\Pi_{nomLug}(YATE) \subseteq \Pi_{nomLug}(LUGAR)$
 $\Pi_{nomLug}(LOCAL) \subseteq \Pi_{nomLug}(LUGAR)$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{nomConf}}(\text{PREPARA}) &\subseteq \Pi_{\text{nomConf}}(\text{CONFITERIA}) \\ \Pi_{\text{nomConf}}(\text{CONFITERIA}) &\subseteq \Pi_{\text{nomConf}}(\text{PREPARA}) \\ (\Pi_{\text{nomConf}}(\text{PREPARA}) &= \Pi_{\text{nomConf}}(\text{CONFITERIA})) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Pi_{\text{nomComida}}(\text{PREPARA}) &\subseteq \Pi_{\text{nomComida}}(\text{COMIDA}) \\ \Pi_{\text{nomComida}}(\text{INGREDIENTE}) &\subseteq \Pi_{\text{nomComida}}(\text{COMIDA}) \end{aligned}$$

COMIDA (nomComida) {}

CONFITERIA (nomConf, dirConf) {nomConf → dirConf }

CONF_TEL(nomConf, telConf) {nomConf ->> telConf}

CONF_SUC(nomConf, dirSuc) {nomConf ->> dirSuc}

LUGAR(nomLug, capacidad, nomConf) {nomLug → capacidad, nomConf}

YATE(nomLug, puerto) {nomLug → puerto}

LOCAL(nomLug, dirLocal) {nomLug → dirLocal, dirLocal → nomLug}

INGREDIENTE(cod, nomComida, cantidad) {cod, nomComida → cantidad}

PREPARA(nomConf, nomComida) {}

Ejercicio 7 (9 ptos)

En la base de datos de una empresa de servicios informáticos se tienen las siguientes tablas relacionales:

Abonados(Id_equipo, vendedor, tipo-abono, v-cuota, fecha, marca)

Esta tabla representa los equipos abonados a la empresa.

En esta tabla, para cada equipo se tiene el vendedor que realizó la suscripción, el valor actual de la cuota y la fecha en que se realizó la suscripción.

Servicios(Id_equipo, Cod-servicio, fecha, importe, status)

Esta tabla representa los servicios realizados a cada equipo. Para cada equipo, dado un código de servicio y una fecha, la tabla contiene el importe de ese servicio y el status. El atributo status indica si el importe fue saldado al contado, si es a crédito o si está con mora.

Cientes(CI_Cli, Id_equipo)

Esta tabla contiene los equipos abonados junto con los clientes dueños de los mismos.

Dada la siguiente consulta SQL:

```
SELECT CI_Cli, vendedor
FROM Clientes C, Servicios S, Abonados A
WHERE   A.Id_equipo = S.Id_equipo AND
        A.Id_equipo = C.Id_equipo AND
        A.marca = 'Dell' AND
        S.status = 'Mora'
```

Considerando la siguiente información:

Tabla	Columna	Valores Distintos
Servicios	Status	3 (dist. Uniforme)
Abonados	Marca	25 (dist. Uniforme)

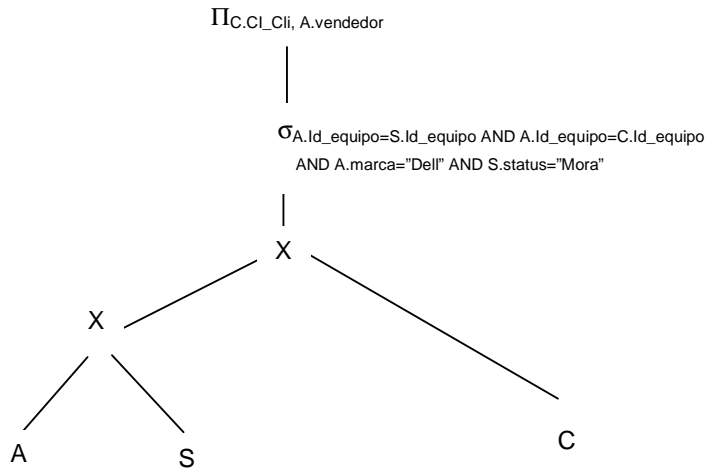
Tabla	Cant. Tuplas	Información adicional
Abonados	720	
Servicios	3500	- Un equipo puede estar en estado de mora en un solo servicio. - Solo 15 equipos de los que se encuentran en mora son marca "Dell".
Clientes	720	- En esta tabla se encuentran todos los equipos abonados.

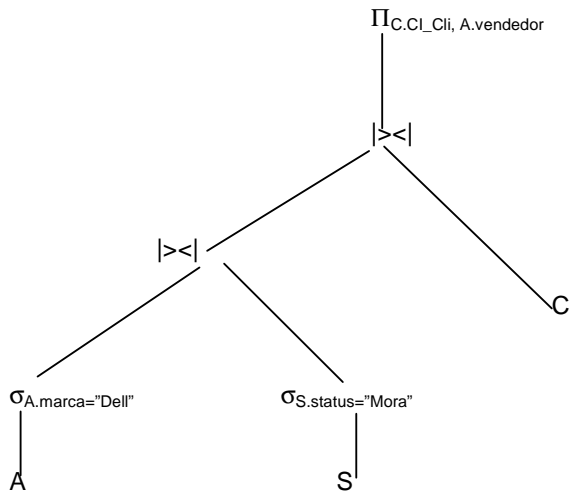
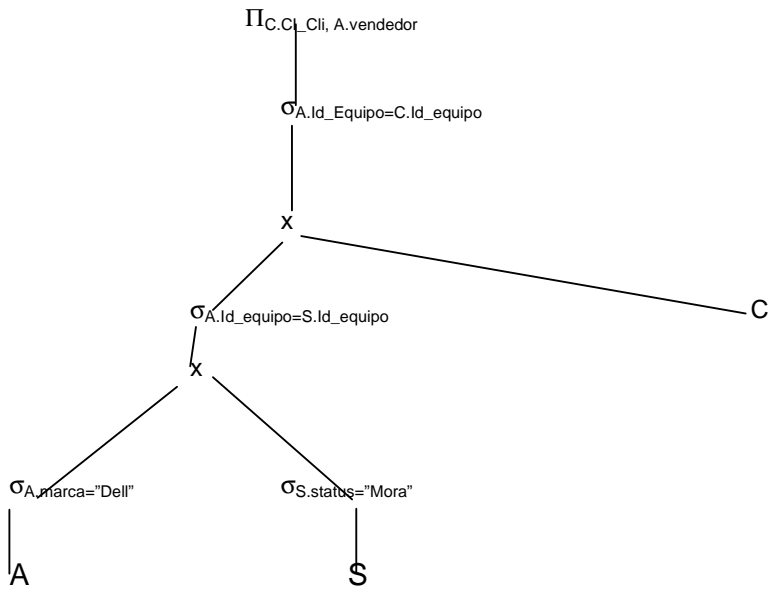
Indice	Tabla/Atributo	Tipo
Ind_Cli1	Clientes/Cl_Cli	Secundario
Ind_Cli2	Clientes/Id_equipo	Primario
Ind_Abo1	Abonados/marca	Secundario
Ind_Abo2	Abonados/Id_equipo	Primario

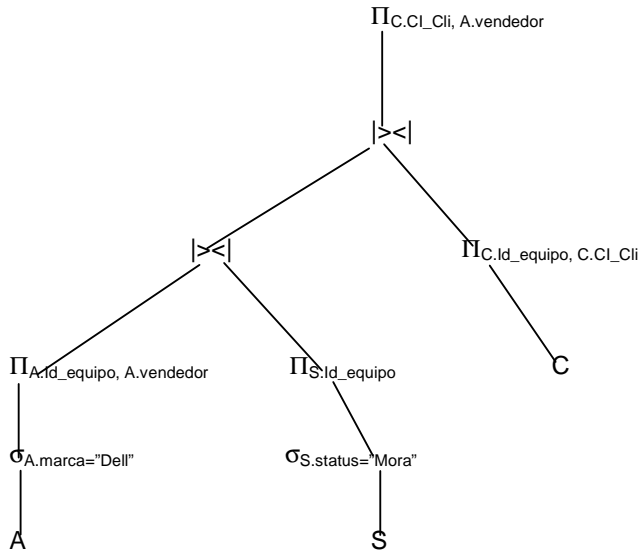
- Dar un plan lógico para la consulta, optimizado mediante las heurísticas vistas en el curso, sin considerar los tamaños. Mostrar los pasos aplicados.
- Calcular los tamaños de los resultados de cada operación aplicada (considerando solamente las operaciones de selección y join). En caso de que lo considere conveniente, modificar el plan lógico de la parte a teniendo en cuenta los tamaños.
- Dar un plan físico cualquiera para el plan lógico de la parte b, utilizando los índices cuando es posible.

Solución

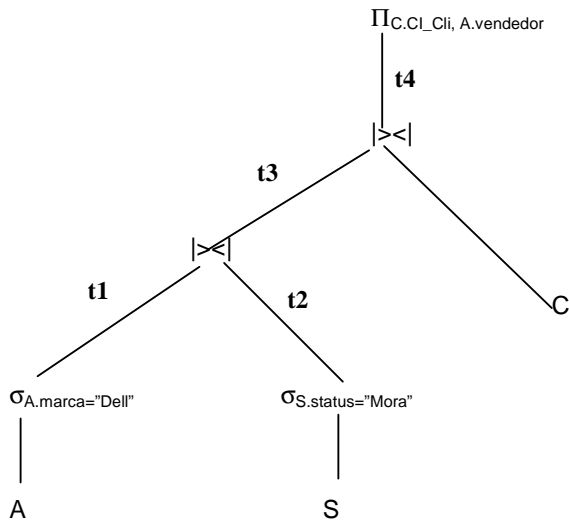
Parte a)







b)



$|A| = 720$
 $|S| = 3500$
 $|C| = 350$

$$|t1| = \lceil |A| / V(A, \text{marca}) \rceil = \lceil 720 / 25 \rceil = 29$$

$$|t2| = \lceil |S| / V(S, \text{status}) \rceil = \lceil 3500 / 3 \rceil = 1167$$

$|t3| = 15$ (solo 15 de los de t2 están en t1 y en t2 no hay repetidos)

$|t4| = 15$ (cada equipo tiene una tupla correspondiente en Clientes)

