

# 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  $\rho_1$ , por lo tanto  $\rho_1$  **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  $\rho_2$  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



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

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

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 pts)**

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)

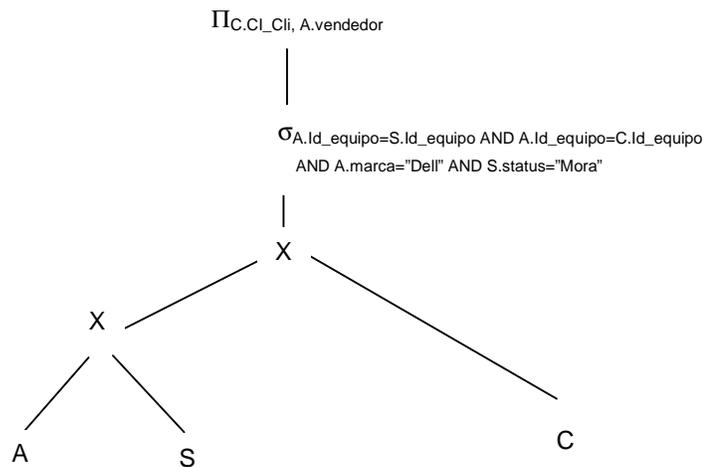
Tabla	Cant. Tuplas	Información adicional
Abonados	720	
Servicios	3500	- Un equipo puede estar en estado de mora en un solo servicio. - Solo 15 equipos de los que se encuentran en mora son marca "Dell".
Clientes	720	- En esta tabla se encuentran todos los equipos abonados.

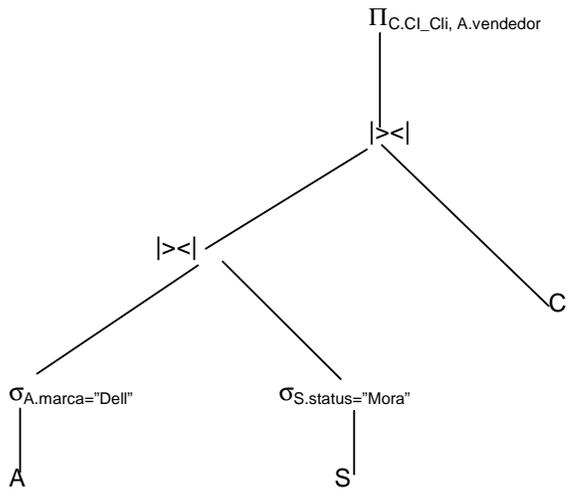
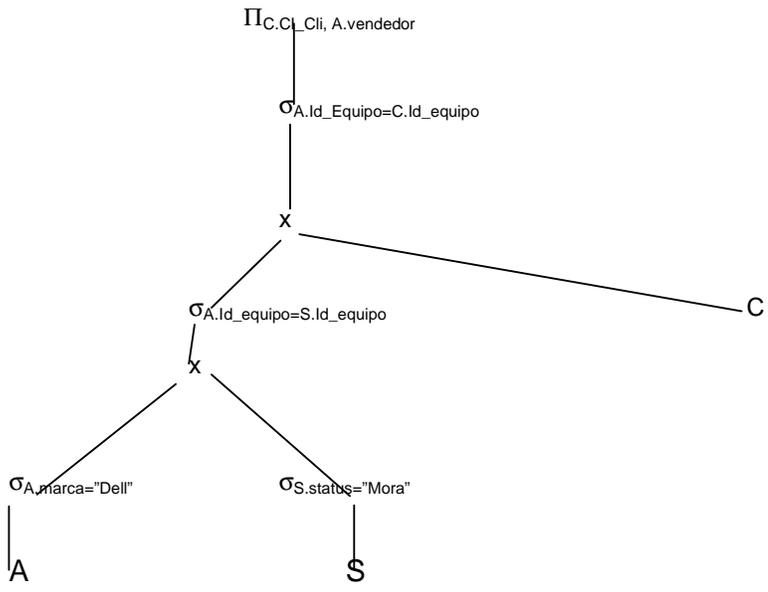
Indice	Tabla/Atributo	Tipo
Ind_Cli1	Cientes/CI_Cli	Secundario
Ind_Cli2	Cientes/Id_equipo	Primario
Ind_Abo1	Abonados/marca	Secundario
Ind_Abo2	Abonados/Id_equipo	Primario

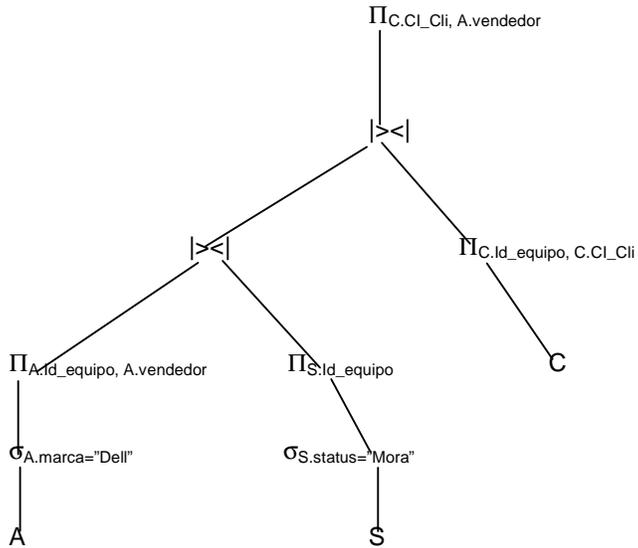
- Dar un plan lógico para la consulta, optimizado mediante las heurísticas vistas en el curso, sin considerar los tamaños. Mostrar los pasos aplicados.
- Calcular los tamaños de los resultados de cada operación aplicada (considerando solamente las operaciones de selección y join). En caso de que lo considere 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

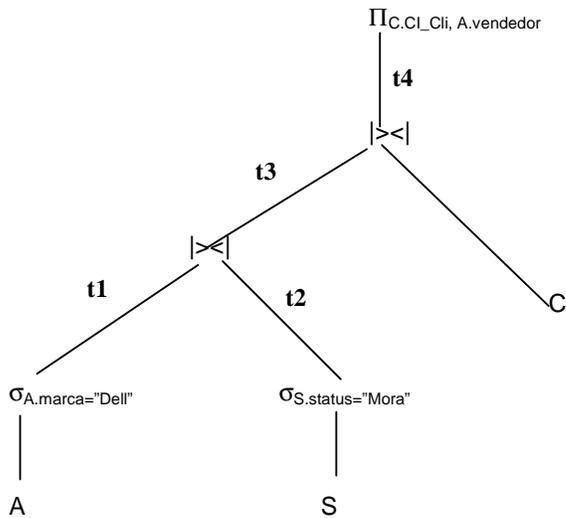
Parte a)







b)



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

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

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

$|t3| = 15$  (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)

