

Práctico 7

Diseño Relacional - Dependencias multivaluadas

Aclaración:

- A, B, C, D, E, G, H, I son considerados atributos atómicos.
- W, X, Y, Z son considerados conjuntos de atributos atómicos.
- R es considerado un esquema relación.
- r es considerado una instancia.

Ejercicio 1

Probar que se cumple la siguiente regla para mvds (dependencias multivaluadas).

$$\text{Seudotransitiva: } \{X \twoheadrightarrow Y, WY \twoheadrightarrow Z\} \models WX \twoheadrightarrow (Z - WY)$$

Ejercicio 2 (*)

Sean $R(A,B,C,D,E,G)$ y $F = \{A \twoheadrightarrow B, A \twoheadrightarrow C, B \twoheadrightarrow GE, D \twoheadrightarrow E, B \twoheadrightarrow DE, D \twoheadrightarrow G\}$

Probar que F implica lógicamente las siguientes dependencias multivaluadas (mvds) y dependencias funcionales (dfs):

- $A \twoheadrightarrow BCD$
- $BCG \twoheadrightarrow GDE$
- $A \twoheadrightarrow G$
- $B \twoheadrightarrow E$
- $A \twoheadrightarrow E$
- $ABG \twoheadrightarrow DE$

Ejercicio 3

Dada la siguiente definición alternativa de dependencia multivaluada:

En $R(X,Y,Z)$ se cumple $X \twoheadrightarrow Y$ sii existe una instancia de r tal que los valores de X se relacionan con varios valores de Y y con varios valores de Z.

- Determinar si es equivalente a la definición de dependencia multivaluada vista en el curso.
- Determinar si con esta definición alternativa de mvd se cumple la propiedad vista en el curso que establece una condición para que una descomposición en dos esquemas tenga join sin pérdida teniendo en cuenta mvds.

Ejercicio 4

Sea la siguiente base de datos:

FABS (#Fab, nomFab, dirFab)

FP (#Fab, #Parte, precio)

PRODS (#Parte, descripcion)

con $F = \{ \#Fab \rightarrow nomFabdirFab, \#Fab\#Parte \rightarrow precio, \#Parte \rightarrow descripcion \}$

Determinar si en $R(\#Fab, nomFab, dirFab, \#Parte, descripcion, precio)$ se satisfacen las siguientes dependencias:

- $\#Fab \twoheadrightarrow \#Parte, descripcion, precio$.
- $\#Parte \twoheadrightarrow \#Fab, nomFab, dirFab$.

Ejercicio 5 (*)

Sea $R(A,B,C,D)$ y F conjunto de dependencias funcionales (dfs) sobre R con un solo atributo a la derecha.

Sean $R_1(A,B)$ y $R_2(B,C,D)$ obtenidos al aplicar un paso del algoritmo para llegar a 4NF con join sin pérdida a R . Supongamos que se tiene una instancia de relación r de R tal que:

$r_1 = \pi_{R_1}(r)$ y $r_2 = \pi_{R_2}(r)$ son instancias de relaciones para R_1 y R_2 .

Determinar cual debe ser el resultado de las siguientes consultas (si es que se puede predecir dicho resultado, sino explicar por que no se puede predecir).

- ```

select count(*)
from R1,R2
where R1.B = R2.B and not exists
(select *
 from R
 where R1.A = R.A and R1.B = R.B and R2.C = R.C and R2.D = R.D
)

```
- ```

select count(*)
from R1
group by B
having count(*) > 1

```
- ```

select count(*)
from R1
group by A
having count(*) > 1

```
- ```

select count(*)
from R2
group by B
having count(*) > 1

```

Ejercicio 6 (*)

A partir del ejercicio 14 del práctico 5:

Sabiendo que en toda relación s de un esquema $S(H,A,B)$ (donde H, A, B se corresponden con los atributos H, A, B del esquema relación R) se cumple que:

si existen dos tuplas t y u tales que $t[H] = u[H]$ entonces también existen dos tuplas v y w tales que:

- $v[H] = w[H] = t[H] = u[H]$ y
- $v[A] = t[A]$ y $v[B] = u[B]$ y $w[A] = u[A]$ y $w[B] = t[B]$

y que en toda relación s de un esquema $S(H,C,B)$ (donde H, C, B se corresponden con los atributos H, C, B del esquema relación R) se cumple que:

si existen dos tuplas t y u tales que $t[H] = u[H]$ entonces también existen dos tuplas v y w tales que:

- $v[H] = w[H] = t[H] = u[H]$ y
- $v[C] = t[C]$ y $v[B] = u[B]$ y $w[C] = u[C]$ y $w[B] = t[B]$

Llevar a 4NF la descomposición de la última parte, de dicho ejercicio, con join sin pérdida. Indicar si se pierden dfs y cuales.

Ejercicio 7

De $R(A,B,C,D, E)$, en el cuál no se satisfacen dependencias funcionales no triviales, se obtuvieron $R_1(A,B,C)$ y $R_2(B,C,D,E)$ por aplicación del algoritmo para 4NF con join sin pérdida (aplicación de un paso).

- a. ¿Qué mvds se deberían cumplir para que el paso este bien aplicado?
- b. Se sabe que se cumplen $A \twoheadrightarrow B|C$ y $BC \twoheadrightarrow D|E$.
Decir en que forma normal están R_1 y R_2 .
- c. Llevar R a 4NF con join sin pérdida teniendo en cuenta las mvds de las partes anteriores.

Ejercicio 8 (*)

El Ministerio de Vivienda desea tener control de las obras de construcción que se realizan. Para esto necesita tener información correspondiente a las obras y a las empresas que las realizan. Como información de la empresa se desea tener: el nombre de la empresa (identifica a las empresas), la dirección de la empresa (no hay dos empresas con igual dirección) y un código de categoría a la que pertenece la empresa (muchas empresas pueden tener igual código).

Como información de la obra se desea tener: el código de la obra, la dirección de la misma, nombre del supervisor de la obra (que trabaja para una sola empresa), la fecha de comienzo

de la obra, los nombres de los obreros que trabajan, el nombre de la empresa que realiza la obra, y la identificación de las máquinas que se utilizaron. Una obra no queda determinada solo con su código, sino que debe darse también el nombre de la empresa que la realiza.

Se pide:

- a. Deducir las dfs. Justificar la respuesta.
- b. Hallar un cubrimiento minimal. Justificar la respuesta.
- c. Hallar todas las claves. Justificar la respuesta.
- d. Llevar a 3NF con join sin pérdida y preservando dependencias. Indicarlas dfs que se proyectan en cada subesquema y las claves de cada uno de estos. Justificar la respuesta.
- e. Llevar a BCNF con join sin pérdida. Indicar las dfs que se proyectan en cada subesquema y sus claves. Indicar si se perdieron dfs y cuales. Justificar la respuesta.
- f. Teniendo en cuenta que la participación de los obreros en la obra es independiente de las máquinas que se usaron, deducir mvds y llevar a 4NF con join sin pérdida. Indicar si se perdieron dfs. Justificar la respuesta.

Se sugieren los siguientes nombres para los atributos:

Att	Nombre	Att	Nombre	Att	Nombre
NE	nombre de la empresa	CO	código de obra	FC	fecha de comienzo
DE	dirección de la empresa	DO	dirección de obra	NO	nombre del obrero
CC	código de categoría	SO	supervisor de obra	IM	identificación de la máquina

Ejercicio 9 (*)

En una empresa de servicios informáticos se lleva un registro de los viajes que realizan sus socios: quién realiza el viaje, el nombre del lugar al que visitó, la fecha en que llegó al mismo. Un mismo viaje puede ser realizado por uno o varios de los socios. Un socio puede visitar un lugar más de una vez, y por otro lado se sabe que un mismo día no se visita más de un lugar.

Por otro lado, en esta empresa también se lleva un registro de los contactos de los socios con técnicos de fuera de la empresa. De ellos se conoce el nombre, el teléfono principal de contacto y sus especialidades.

Se decide diseñar una base de datos relacional para registrar y mantener esta información.

Se proponen los siguientes nombres de atributos:

- Soc Representa el nombre del socio
- Lugar Representa los lugares a los cuales viaja
- FecVia Representa la fecha en que llega a un lugar
- NomTec Representa el nombre del técnico con el que se vincula
- TelTec Representa el teléfono del técnico
- EspTec Representa la especialidad del técnico.

Se sabe que las dependencias funcionales que se cumplen en la realidad son:

$$\begin{aligned} Soc, FecVia &\rightarrow Lugar \\ NomTec &\rightarrow TelTec \end{aligned}$$

Se pide:

- a. Dar un esquema R_1 incluido en R tal que se cumple la dependencia multivaluada: $Soc \twoheadrightarrow Lugar$ y esta dependencia no es trivial en R_1 . Justificar su respuesta.
- b. Dar un esquema R_2 incluido en R , distinto de R y que contiene a los atributos Soc y $NomTec$ donde No se cumple la dependencia multivaluada: $Soc \twoheadrightarrow NomTec$. Justificar su respuesta.

Ejercicio 10 (*)

Sea la siguiente realidad:

Las cajas de medicamentos que se vencen en las farmacias pueden ser canjeados en los laboratorios por cajas vigentes. Una empresa de plaza se dedica a realizar ese canje para ahorrarle el trabajo a las farmacias.

De cada caja de cada medicamento se tiene un nombre que identifica comercialmente al medicamento, un código del laboratorio que lo produce, un número de partida, una fecha de vencimiento y un código que identifica a la caja dentro de la partida.

También se conoce el código de la farmacia que posee esa caja. Se sabe que la fecha de vencimiento es la misma para todas las cajas de la misma partida. Hay que tener en cuenta que los números de partida de un medicamento dado lo pone el laboratorio que lo fabrica y que por lo tanto se pueden repetir entre diferentes laboratorios y aún entre diferentes medicamentos de un mismo laboratorio. Para simplificar la operatoria del sistema, la empresa pretende imponer un código universal de caja (CUC) que no es otra cosa que un número que identifica a cualquier caja que la empresa vaya a manejar. No existen dos laboratorios que fabriquen medicamentos con el mismo nombre.

Se requiere diseñar una base de datos relacional en 4NF con join sin pérdida, indicando si se perdieron dependencias funcionales. Justifique las propiedades de los resultados obtenidos