

Dependencias Multivaluadas y de Join

Base de Datos

Mónica Caniupán
mcaniupan@ubiobio.cl

Universidad del Bío-Bío

2020

Dependencias Multivaluadas: Introducción

- Algunos problemas de redundancia de datos no son resueltos con las FNs vistas hasta ahora y que se basan en DFs
- Supongamos la relación *Cursos*(*Curso*, *Profesor*, *Texto*) con clave *CPL*:

Cursos		
Curso	Profesor	Texto
<i>BD</i>	<i>Pedro</i>	<i>Fund. BDs</i>
<i>BD</i>	<i>Pedro</i>	<i>DBMS</i>
<i>BD</i>	<i>Maria</i>	<i>Fund. BDs</i>
<i>BD</i>	<i>Maria</i>	<i>DBMS</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>	<i>SWI</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>	<i>Sistemas</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>	<i>Metod. SW</i>

- Un curso puede ser enseñado por cualquiera de los profesores especificados
- Cada curso usa los textos especificados
- Para un curso dado pueden existir varios profesores y textos
- Profesores y textos son independientes el uno del otro
- Un profesor o texto dado puede estar asociado a uno o más cursos

Dependencias Multivaluadas: Introducción

Cursos		
Curso	Profesor	Texto
<i>BD</i>	<i>Pedro</i>	<i>Fund. BDs</i>
<i>BD</i>	<i>Pedro</i>	<i>DBMS</i>
<i>BD</i>	<i>Maria</i>	<i>Fund. BDs</i>
<i>BD</i>	<i>Maria</i>	<i>DBMS</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>	<i>SWI</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>	<i>Sistemas</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>	<i>Metod. SW</i>

- *Cursos*(*Curso*, *Profesor*, *Texto*) se encuentra en FNBC (ya que todos los atributos forman la clave)
- Sin embargo, hay redundancia en los datos, el hecho de que *Pedro* enseñe *BD* se registra por cada texto recomendado
- También hay problemas de inserción, ¿qué pasa si queremos agregar otro profesor para el curso *BD*?

Dependencias Multivaluadas: Introducción

Cursos		
Curso	Profesor	Texto
<i>BD</i>	<i>Pedro</i>	<i>Fund. BDs</i>
<i>BD</i>	<i>Pedro</i>	<i>DBMS</i>
<i>BD</i>	<i>Maria</i>	<i>Fund. BDs</i>
<i>BD</i>	<i>Maria</i>	<i>DBMS</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>	<i>SWI</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>	<i>Sistemas</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>	<i>Metod. SW</i>

- Para cada curso todas las combinaciones de profesores y textos deben existir:

$$(c, p_1, t_1) \in \text{Cursos} \text{ y } (c, p_2, t_2) \in \text{Cursos}$$



$$(c, p_1, t_2) \in \text{Cursos} \text{ y } (c, p_2, t_1) \in \text{Cursos}$$

- La redundancia en este ejemplo se debe a que profesores y textos son independientes entre sí, pero están en una única tabla

Dependencias Multivaluadas

- Las **Dependencias Multivaluadas** son una generalización de las DFs y nos ayudan a arreglar el problema anterior
- Sea R el esquema de una relación y sean X e Y conjuntos de los atributos de R , X multi-determina Y ,

$$X \twoheadrightarrow Y$$

- En todas las instancias legales de R , cada valor de X está asociado con un conjunto de valores Y
- La relación entre X e Y es independiente de la relación entre X y $R - Y$ (el resto de los atributos de R)

Dependencias Multivaluadas

- En nuestro ejemplo, existe una relación entre *curso* y *profesor* la que es totalmente independiente de la relación que existe entre *curso* y *texto*
- Para un curso c y un texto t el conjunto de profesores que corresponden al par (c, t) solo depende de c , entonces tenemos:

$$\textit{Curso} \twoheadrightarrow \textit{Texto}$$

$$\textit{Curso} \twoheadrightarrow \textit{Profesor}$$

Dependencias Multivaluadas

- Las dependencias funcionales nos exigen unicidad de tuplas:
 - Si tenemos $A \rightarrow B$, entonces no pueden existir dos tuplas que concuerden en el valor de A pero difieran en el valor de B
- Las dependencias multivaloradas nos exigen la existencia de nuevas tuplas
 - Si tenemos $A \twoheadrightarrow B$ y tenemos dos tuplas que concuerdan en el valor de A pero no en el valor de B entonces también debemos tener tuplas que concuerden en A y con las combinaciones de los valores de B y $R - B$
 - Por ejemplo, si nos dan la siguiente relación y la DM $X \twoheadrightarrow Y$:

X	Y	Z
a	b_1	c_1
a	b_2	c_2

- Entonces, las siguientes tuplas deben aparecer en la relación (a, b_1, c_2) y (a, b_2, c_1)

4FN

- Una relación R está en 4FN si para toda DM $X \twoheadrightarrow Y$ que se cumple en R , alguna de las siguientes afirmaciones es cierta:
 - $Y \subseteq X$ o $XY = R$ (DM trivial), o
 - X es una super-clave

Ejemplo: 4FN

- La relación *Cursos*(*Curso*, *Profesor*, *Texto*) no está en 4FN:
- Tenemos las DMs:
 - *Curso* $\rightarrow\rightarrow$ *Profesor*
 - *Curso* $\rightarrow\rightarrow$ *Texto*
- *Curso* no es super-clave
- La relación debe ser descompuesta en dos relaciones con esquemas *Cursos*₁(*Curso*, *Profesor*) y *Cursos*₂(*Curso*, *Texto*)
 - La clave primaria de *Cursos*₁ es el conjunto **Curso,Profesor**
 - La clave primaria de *Cursos*₂ es el conjunto **Curso,Texto**

Ejemplo: 4FN

- Las nuevas relaciones son:

<i>Cursos₁</i>	
Curso	Profesor
<i>BD</i>	<i>Pedro</i>
<i>BD</i>	<i>Maria</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>

<i>Cursos₂</i>	
Curso	Texto
<i>BD</i>	<i>Fund. BDs</i>
<i>BD</i>	<i>DBMS</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>SWI</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Sistemas</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Metod. SW</i>

Dependencias de Join

- Una **Dependencia de Join (DJ)** es una generalización de una DM
- Una DJ, denotada por $\bowtie \{R_1, \dots, R_n\}$ sobre una instancia de relación R se satisface si R_1, \dots, R_n es una descomposición sin pérdida de R
- La DM $X \rightarrow\rightarrow Y$ puede ser expresada con la DJ: $\bowtie \{XY, X(R - Y)\}$
 - La DM $Curso \rightarrow\rightarrow Profesor$ de la relación $Cursos(Curso, Profesor, Texto)$ puede expresarse con la DJ: $\bowtie \{Curso, Profesor; Curso, Texto\}$
 - La DM $Curso \rightarrow\rightarrow Texto$ de la relación $Cursos(Curso, Profesor, Texto)$ puede expresarse con la DJ: $\bowtie \{Curso, Texto; Curso, Profesor\}$

5FN

- Una relación R está en 5FN si para todas las DJ $\bowtie \{R_1, \dots, R_n\}$ que se cumplen en R , alguna de las siguientes afirmaciones es cierta:
 - $R_i = R$ para algún i , o
 - La descomposición de R es sin pérdida cuando las llaves primarias de R se satisfacen

Ejemplo: 5 FN

- Supongamos la relación *Cursos*(*Curso*, *Profesor*, *Texto*) con clave primaria *Curso*, *Profesor*, *Texto*, y las DMs:
 - *Cursos* $\rightarrow\rightarrow$ *Profesor*
 - *Cursos* $\rightarrow\rightarrow$ *Texto*

<i>Cursos₁</i>	
Curso	Profesor
<i>BD</i>	<i>Pedro</i>
<i>BD</i>	<i>Maria</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Luis</i>

<i>Cursos₂</i>	
Curso	Texto
<i>BD</i>	<i>Fund. BDs</i>
<i>BD</i>	<i>DBMS</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>SWI</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Sistemas</i>
<i>Ing. Sw.</i>	<i>Metod. SW</i>

- La separación de *Cursos* en *Cursos₁* y *Cursos₂* es por join sin pérdida, por lo tanto, las relaciones están en 5 FN