

## Práctico 6 – Diseño Relacional

### Aclaraciones:

- 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

Sea el esquema relación  $R(A,B,C,D,E,G)$  y  $\rho = \{ (AB), (CDE), (EG), (BC) \}$  una descomposición de R.

Indicar en cuáles de los siguientes conjuntos de dfs, la descomposición  $\rho$  tiene join sin pérdida. Si no tiene jsp dar relaciones que ejemplifiquen el hecho.

- $F = \{ A \rightarrow C, B \rightarrow D, E \rightarrow G, GE \rightarrow D, C \rightarrow E, D \rightarrow G, G \rightarrow C, CD \rightarrow A \}$
- $F = \{ A \rightarrow C, B \rightarrow D, E \rightarrow G, C \rightarrow E, D \rightarrow G, G \rightarrow C, CD \rightarrow A \}$
- $F = \{ B \rightarrow D, E \rightarrow G, C \rightarrow E, D \rightarrow G, G \rightarrow C, GE \rightarrow D, CD \rightarrow A \}$

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 2

Sea el esquema relación  $R(A,B,C,D,E,G)$  y  $F = \{ A \rightarrow BC, C \rightarrow DG, BD \rightarrow E, AB \rightarrow D, BC \rightarrow G \}$  el conjunto de dependencias funcionales sobre R.

Sean las siguientes descomposiciones de R

$$\begin{aligned} \rho_1 &= \{(ABC), (CDG), (BDE)\} & \rho_2 &= \{(ADE), (ABC), (ADG)\} \\ \rho_3 &= \{(ABDE), (BCG), (CDG)\} & \rho_4 &= \{(ABCG), (CD), (ADE)\} \\ \rho_5 &= \{(AB), (AC), (AD), (CG), (BDE)\} & \rho_6 &= \{(ABCDG), (BE), (DE)\} \end{aligned}$$

Para cada una de las descomposiciones anteriores:

- Determinar que dependencias se proyectan en cada esquema.
- Determinar si preservan las dependencias funcionales. En caso negativo dar un ejemplo de problema de inconsistencia en los datos que podría ocurrir.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 3

Sean  $R(A,B,C,D)$  y  $F = \{ A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow D, D \rightarrow C \}$ .

Sea la descomposición  $\rho = \{(AB), (AC), (BD)\}$ .

- Determinar si  $\rho$  tiene join sin pérdida respecto a F.
- Dar las proyecciones de F sobre los esquemas de  $\rho$ .
- Determinar si  $\rho$  preserva las dependencias de F.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 4

Dado un esquema relación R y F un conjunto de dfs sobre R.  
Demostrar o dar contraejemplo para las siguientes afirmaciones:

- Si una descomposición de R tiene join sin pérdida respecto a F, entonces preserva las dfs de F.
- Si una descomposición de R preserva las dfs de F, entonces tiene join sin pérdida con respecto a F.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 5

Sean R un esquema relación, F un conjunto de dfs sobre R y  $\rho$  una descomposición de R obtenida de la siguiente forma:

*Para cada df  $X \rightarrow Y$  en F, se genera un esquema (XY) en  $\rho$ .*

- Demostrar o dar contraejemplo de que  $\rho$  preserva las dependencias de F.
- Demostrar o dar contraejemplo de que  $\rho$  tiene join sin pérdida respecto F.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 6

Sean R un esquema relación, F un conjunto de dependencias funcionales sobre R y  $\rho$  una descomposición de R.

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

- La descomposición  $\rho$  está en una determinada forma normal si algún esquema de  $\rho$  está en esa forma normal.
- La descomposición  $\rho$  está en una determinada forma normal si a lo sumo hay un esquema de  $\rho$  que no está en esa forma normal.
- La descomposición  $\rho$  está en una determinada forma normal si la mayoría simple (la mitad + 1) de los esquemas de  $\rho$  está en esa forma normal.
- R está en 3NF según F si y solo si R está en BCNF según F.
- Si en F no hay dfs transitivas se cumple que: R está en 3NF según F si y solo si R está en 2NF según F.
- Si en F hay dfs parciales entonces ni R ni  $\rho$  están en BCNF.
- Si en F hay dfs cuya parte izquierda no es superclave de R, entonces  $\rho$  no está en BCNF.
- BCNF.
- $\exists j \forall Ri \in \rho$  se cumple que en cada  $\prod_{Ri}(F)$  las dfs (todas) tienen en su parte izquierda un conjunto de atributos que son superclave en  $Ri$ , entonces  $\rho$  está en BCNF.
- Si se está en las hipótesis anteriores, entonces  $\rho$  está en 3NF.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 7

Sean R, F y las descomposiciones dadas en el **Ejercicio 2**.  
Determinar en que forma normal se encuentra cada descomposición.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 8

Sean R un esquema relación y F un conjunto de dfs sobre R.  
Para obtener una descomposición de R en BCNF, se aplica el algoritmo visto en el curso. En cierto momento se detiene el proceso en un paso del algoritmo que no es el final, obteniendo una descomposición  $\rho = \{R_1, \dots, R_k\}$ .

- a. Determinar cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas y cuáles no. Justificar la respuesta.
  1. La descomposición  $\rho$  es con join sin pérdida respecto a F.
  2. La descomposición  $\rho$  está en BCNF respecto a F.
  3. La descomposición  $\rho$  está en 3NF respecto a F.
  4. La descomposición  $\rho$  está en 1NF respecto a F.
  5. La descomposición  $\rho$  preserva las dfs de F.
- b. Idem a., pero suponiendo que el proceso se detiene cuando el algoritmo llega al final.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 9

Sean  $R(A,B,C,D,E,G)$  y  $F = \{ AB \rightarrow CD, A \rightarrow E, B \rightarrow G, EG \rightarrow C \}$   
Sea la descomposición  $\rho = \{ R_1, R_2, R_3, R_4 \}$  con:  $R_1(A,B,C,D)$ ,  $R_2(A,E)$ ,  $R_3(B,G)$ ,  $R_4(E,G,C)$ .

- a. Probar que  $\rho$  tiene join sin pérdida y preserva dfs.
- b. Mostrar que  $\rho$  está en BCNF según F.
- c. Dadas las siguientes instancias de  $R_1, R_2, R_3, R_4$ :

$R_1$	$r_1$	$R_2$	$r_2$	$R_3$	$r_3$	$R_4$	$r_4$
<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>A</u>	<u>E</u>	<u>B</u>	<u>G</u>
<u>a<sub>1</sub></u>	<u>b<sub>1</sub></u>	<u>c<sub>1</sub></u>	<u>d<sub>1</sub></u>	<u>a<sub>1</sub></u>	<u>e<sub>1</sub></u>	<u>b<sub>1</sub></u>	<u>g<sub>1</sub></u>

1. ¿Son instancias válidas de los esquemas relación anteriores?
2. Analizar posibles problemas.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 10

Sea el esquema relación  $R(A,B,C,D,E,H,G)$  con  $A, B, C, D, E, H$  y  $G$  atributos atómicos y el conjunto de dependencias funcionales:

$F = \{AB \rightarrow CED, C \rightarrow A, D \rightarrow E, EH \rightarrow G\}$

- Hallar todas las claves. Justificar la respuesta.
- Hallar un cubrimiento minimal de  $F$  en  $R$ . Mostrar los pasos seguidos.
- Sea la descomposición:  $R_1(A,B,D,E)$ ,  $R_2(A,B,C,H,G)$

Decir si:

- ¿Es una descomposición con join sin pérdida?
- ¿Preserva las dependencias?
- ¿En qué forma normal se encuentran  $R_1$  y  $R_2$ ?

Justificar adecuadamente todas las respuestas.

- Llevar  $R$  a 3NF con join sin pérdida y preservación de dependencias.
- Llevar la descomposición de la parte d. a BCNF con join sin pérdida. Indicar si se pierden dependencias funcionales y cuales.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 11

Sea el esquema relación  $R(A,B,C,D,E,G,H)$  y el conjunto de dependencias funcionales  $F$ :

$F = \{CDG \rightarrow EB, AB \rightarrow C, A \rightarrow D, ABC \rightarrow E, B \rightarrow E, CDE \rightarrow A\}$

- Hallar todas las claves. Justificar la respuesta.
- Hallar un cubrimiento minimal de  $F$  en  $R$ . Mostrar los pasos seguidos.
- Dada la descomposición  $\tau = (R_1, R_2)$  siendo:  $R_1(A,B,C,E)$  y  $R_2(C,D,E,G,H)$

Decir si:

- ¿Es una descomposición con join sin pérdida?
- ¿Preserva las dependencias?
- ¿En qué forma normal se encuentran  $R_1$  y  $R_2$ ?

Justificar adecuadamente todas las respuestas.

- Utilizando  $F$ , llevar  $R$  a 3NF con join sin pérdida y preservación de dependencias.
- Llevar la descomposición de la parte d. a BCNF con join sin pérdida. Indicar si se pierden dependencias funcionales y cuales.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar

### Ejercicio 12

Se quiere modelar una base de datos de información histórico-política e histórico-administrativa de las calles de una ciudad, así como información sobre los hospitales y canchas de fútbol sobre las mismas. La información histórico-política de interés se refiera al año en que fue inaugurada la calle así como el nombre del intendente en ejercicio.

La información histórico-administrativa que se desea mantener es la identificación del plano de construcción de la calle en cuestión, así como la empresa constructora que estuvo a cargo del diseño de dicho plano. El plano de construcción de la calle consiste del diseño de la misma y el identificador del plano es una referencia que se utiliza a fin de ubicarlo en el archivo de planos que mantiene la intendencia. Desde ahora al plano de construcción lo llamaremos simplemente plano de la calle. Se sabe que una calle tiene tanto un número de calle como un nombre y que cada uno identifica a la calle. El número de calle determina en forma única tanto el nombre de la calle como el identificador del plano de la calle y la empresa constructora.

A su vez el número de la calle y la identificación del plano de la calle y la empresa constructora son únicos dado el nombre de la calle. El nombre de la calle fue elegido durante el ejercicio de un intendente, es decir que el nombre del intendente queda determinado por el nombre de la calle. Dado el nombre y el número de la calle y el nombre del intendente queda determinado el año de inauguración de la calle.

Se sabe que una identificación del plano de una calle puede describir a distintas calles, pero un plano es diseñado por una única empresa constructora. Las mismas empresas que se encargaron de diseñar los planos de las calles, construyeron hospitales y canchas de fútbol. En la construcción de un hospital ó de una cancha de fútbol designa un único ingeniero responsable. A su vez dichos ingenieros trabajan en una única empresa constructora.

- a. Deducir las dependencias funcionales que se cumplen, justificando a partir de la letra.  
Se sugieren los siguientes nombres para los atributos:  
(NC) Nombre Calle (EC) Empresa Constructora  
(NRO) Número Calle (HO) Hospital  
(IP) Identificación Plano (CF) Cancha Fútbol  
(NI) Nombre Intendente (ING) Ingeniero  
(AI) Año de inauguración de la calle
- b. Hallar todas las claves. Justificar la respuesta.
- c. Hallar un cubrimiento minimal. Justificar la respuesta.
- d. Llevar a 3NF con join sin pérdida y preservando dependencias. Indicar las dependencias funcionales que se proyectan en cada esquema y las claves de cada uno de éstos.
- e. Llevar a BCNF con join sin pérdida. Indicar las dependencias funcionales que se proyectan en cada uno de éstos. Indicar si se perdieron dependencias funcionales y cuales.

Fuente: Fundamentos de Bases de Datos 2011 Práctico 6 – Fing – Udelar