



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS - 7094

T A R E A 5

EQUIPO:

DEL MONTE ORTEGA MARYAM MICHELLE - 320083527

SOSA ROMO JUAN MARIO - 320051926

CASTILLO HERNÁNDEZ ANTONIO - 320017438

ERIK EDUARDO GÓMEZ LÓPEZ - 320258211

FECHA DE ENTREGA:

5 DE NOVIEMBRE DE 2024

PROFESOR:

M. EN I.Z GERARDO AVILÉS ROSAS

AYUDANTES:

LUIS ENRIQUE GARCÍA GÓMEZ

KEVIN JAIR TORRES VALENCIA

RICARDO BADILLO MACÍAS

ROCÍO AYLIN HUERTA GONZÁLEZ



Tarea 5

1. Dada una relación $R(A, B, C, D, E, G)$ y el siguiente conjunto de dependencias funcionales F :

$$F = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, D \rightarrow EG, CG \rightarrow BD, C \rightarrow A, ACD \rightarrow B, BE \rightarrow C, CE \rightarrow AG\}$$

Para las siguientes sentencias, determina si son **verdaderas** o **falsas**. Para aquellas sentencias que resulten falsas, deberás **explicar** por qué consideras que no se cumplen:

No.	Sentencia	Verdadera	Falsa	Justificación
1	La cerradura de BC es $\{A, D, E, G\}$			
2	Todos los atributos de R están en la cerradura de BC			
3	La cerradura de AC es $\{A, C\}$			
4	ABC es una superllave de R			
5	ABC es una llave candidata de R			
6	BC es la única llave candidata de R			

- 2.
3. Para cada uno de los **esquemas** que se muestran a continuación, con su respectivo **conjunto de dependencias funcionales**:
 - a. $R(A, B, C, D, E, F, G)$ con $F = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow F, A \rightarrow D, A \rightarrow E, B \rightarrow G\}$
 - b. $R(A, B, C, D, E, F)$ con $F = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow AD, D \rightarrow E, CF \rightarrow B\}$
 - Indica **alguna llave candidata** para la relación R .
 - Especifica **todas las violaciones** a la BCNF.
 - **Normaliza** de acuerdo con BCNF, asegúrate de indicar cuáles son las **relaciones resultantes** con sus respectivas **dependencias funcionales**.
4. Para cada uno de los esquemas que se muestran a continuación, con su respectivo conjunto de dependencias funcionales:
 - a) $R(A, B, C, D, E, F, G)$ con $F = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow F, A \rightarrow D, A \rightarrow E, B \rightarrow G\}$.
 - b) $R(A, B, C, D, E, F, G)$ con $F = \{A \rightarrow B, CD \rightarrow FG, G \rightarrow E, B \rightarrow D, A \rightarrow C, E \rightarrow A\}$.

Inciso a)

- Indica alguna llave candidata para la relación R .

Una llave candidata para la relación R podría ser AB , ya que:

- $AB \rightarrow C$
- $AB \rightarrow F$
- $A \rightarrow D$ y $A \rightarrow E$ implican que, conociendo A , se puede determinar D y E .
- $B \rightarrow G$ implica que, conociendo B , se puede determinar G .

Por lo tanto, AB es una llave candidata.

- Indica las violaciones a 3NF que encuentres en R .

Las siguientes dependencias violan la 3NF:

- $A \rightarrow D$: D no es parte de una llave candidata y A no es superllave.
- $A \rightarrow E$: E no es parte de una llave candidata y A no es superllave.
- $B \rightarrow G$: G no es parte de una llave candidata y B no es superllave.

- Encuentra el conjunto mínimo de dependencias funcionales equivalente a F .

- Paso a paso:
 - $AB \rightarrow C$: No es redundante, ya que necesitamos AB para determinar C .
 - $AB \rightarrow F$: No es redundante, necesitamos AB para determinar F .
 - $A \rightarrow D$: No es redundante, ya que no podemos deducir D de ninguna otra dependencia sin A .
 - $A \rightarrow E$: No es redundante, ya que necesitamos A para determinar E .
 - $B \rightarrow G$: No es redundante, necesitamos B para determinar G .

Por lo tanto, el conjunto mínimo equivalente a F es:

$$F_{\min} = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow F, A \rightarrow D, A \rightarrow E, B \rightarrow G\}$$

- Normaliza de acuerdo con la 3NF. Indica claramente las relaciones resultantes y, en cada esquema, las dependencias funcionales que se cumplen.
 - Relación 1: $R_1(A, B, C, F)$ con las dependencias $AB \rightarrow C$ y $AB \rightarrow F$.
 - Relación 2: $R_2(A, D, E)$ con las dependencias $A \rightarrow D$ y $A \rightarrow E$.
 - Relación 3: $R_3(B, G)$ con la dependencia $B \rightarrow G$.

Estas relaciones cumplen con la 3NF, ya que todas las dependencias están cubiertas.

Inciso b)

- Indica alguna llave candidata para la relación R .

Una posible llave candidata para la relación R es CD , ya que:

- $CD \rightarrow FG$: Nos da acceso a F y G .
- $G \rightarrow E$ implica que podemos determinar E si conocemos G .
- $E \rightarrow A$ permite determinar A .
- $A \rightarrow B$ y $A \rightarrow C$ permiten determinar B y C .

Por lo tanto, CD es una llave candidata.

- Indica las violaciones a 3NF que encuentres en R .

Las siguientes dependencias violan la 3NF:

- $G \rightarrow E$: E no es parte de una llave candidata y G no es superllave.
- $B \rightarrow D$: D no es parte de una llave candidata y B no es superllave.
- $A \rightarrow C$: C no es parte de una llave candidata y A no es superllave.

- Encuentra el conjunto mínimo de dependencias funcionales equivalente a F .

Pasos:

- $A \rightarrow B$: No es redundante, ya que necesitamos A para determinar B .
- $CD \rightarrow FG$: No es redundante, necesitamos CD para determinar F y G .
- $G \rightarrow E$: No es redundante, necesitamos G para determinar E .
- $B \rightarrow D$: No es redundante, necesitamos B para determinar D .
- $A \rightarrow C$: No es redundante, necesitamos A para determinar C .
- $E \rightarrow A$: No es redundante, necesitamos E para determinar A .

El conjunto mínimo equivalente a F es:

$$F_{\min} = \{A \rightarrow B, CD \rightarrow FG, G \rightarrow E, B \rightarrow D, A \rightarrow C, E \rightarrow A\}$$

- Normaliza de acuerdo con la 3NF. Indica claramente las relaciones resultantes y, en cada esquema, las dependencias funcionales que se cumplen.

- Relación 1: $R_1(A, B, C)$ con las dependencias $A \rightarrow B$ y $A \rightarrow C$.
- Relación 2: $R_2(C, D, F, G)$ con la dependencia $CD \rightarrow FG$.
- Relación 3: $R_3(G, E)$ con la dependencia $G \rightarrow E$.
- Relación 4: $R_4(B, D)$ con la dependencia $B \rightarrow D$.
- Relación 5: $R_5(E, A)$ con la dependencia $E \rightarrow A$.

Estas relaciones cumplen con la 3NF, ya que todas las dependencias están cubiertas.

5. Para cada uno de los esquemas que se muestran a continuación, con su respectivo conjunto de dependencias funcionales:

- a) $R(A, B, C, D)$ con $F = \{AB \rightarrow C, B \rightarrow D\}$.
- b) $R(A, B, C, D, E)$ con $F = \{A \twoheadrightarrow B, AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow E\}$.
- a) Encuentra todas las violaciones a la BCNF.
- b) Normaliza de acuerdo con la BCNF.

Para cada uno de los esquemas presentados, aplicaremos la cuarta forma normal siguiendo estos pasos:

1. Identificamos la llave candidata.
2. Determinamos las violaciones a la 4NF.
3. Descomponemos la relación para eliminar dichas violaciones.

Esquema (a): $R(A, B, C, D)$

Paso 1: Determinar la llave candidata

Las dependencias funcionales dadas son:

$$AB \rightarrow C \quad \text{y} \quad B \rightarrow D$$

Para determinar la llave candidata, observamos que AB es suficiente para determinar C y, dado $B \rightarrow D$, concluimos que AB es la llave candidata para esta relación.

Paso 2: Identificar violaciones a la 4NF

La 4NF exige que cualquier dependencia multivaluada o funcional no trivial tenga como determinante una superllave. En este caso:

- La dependencia funcional $B \rightarrow D$ viola la 4NF porque B no es una superllave.

Paso 3: Descomposición en 4NF

Para normalizar esta relación, descomponemos $R(A, B, C, D)$ en dos relaciones, de modo que cada dependencia funcional se maneje por separado:

$$\begin{aligned} R_1(A, B, C) : AB \rightarrow C \\ R_2(B, D) : B \rightarrow D \end{aligned}$$

En R_1 , AB es la clave primaria, mientras que en R_2 , la clave primaria es B . Ambas relaciones ahora cumplen con la 4NF.

Relaciones finales para el esquema (a):

- $R_1(A, B, C)$: relación donde AB es la clave primaria y determina C .
- $R_2(B, D)$: relación donde B es la clave primaria y determina D .

Esquema (b): $R(A, B, C, D, E)$

Paso 1: Determinar la llave candidata

Las dependencias funcionales son:

$$A \rightarrow B, \quad AB \rightarrow C, \quad A \rightarrow D, \quad AB \rightarrow E$$

Dado que $AB \rightarrow C$ y $AB \rightarrow E$, concluimos que AB es una superllave para esta relación.

Paso 2: Identificar violaciones a la 4NF

Verificamos las dependencias para encontrar violaciones a la 4NF:

- La dependencia $A \rightarrow B$ es una violación a la 4NF porque A no es una superllave.
- La dependencia $A \rightarrow D$ también viola la 4NF por la misma razón.

Paso 3: Descomposición en 4NF

Para normalizar el esquema, descomponemos la relación en varias sub-relaciones:

$$\begin{aligned} R_1(A, B) : A \rightarrow B \\ R_2(A, D) : A \rightarrow D \\ R_3(A, B, C, E) : AB \rightarrow C \quad \text{y} \quad AB \rightarrow E \end{aligned}$$

En R_1 , A es la clave primaria y determina B . En R_2 , A es la clave primaria y determina D . En R_3 , AB es la clave primaria y determina C y E . Todas estas relaciones cumplen con la 4NF.

Relaciones finales para el esquema (b):

- $R_1(A, B)$: relación donde A es la clave primaria y determina B .
- $R_2(A, D)$: relación donde A es la clave primaria y determina D .
- $R_3(A, B, C, E)$: relación donde AB es la clave primaria y determina C y E .