

## Programación de BBDD.

### Relación de Problemas 3. Normalización.

Ejercicio 3. Sea  $R = (A, B, C, D)$  una relación y sea  $F = \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, C \rightarrow D, C \rightarrow B\}$  el conjunto de dependencias funcionales asociado. Utilizando los axiomas de Armstrong:

- Encontrar las claves candidatas de  $R$ .
- Encontrar una descomposición sin pérdidas de  $R$  en 3FN.
- Encontrar una descomposición sin pérdidas de  $R$  en FNBC y demostrar si preserva o no las dependencias iniciales.

Respuesta:

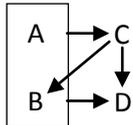


Diagrama de dependencias funcionales.

- a)  $R(\{A, B, C, D\}, \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, C \rightarrow D, C \rightarrow B\})$

Intentamos obtener las claves candidatas aplicando el algoritmo correspondiente.

$X$  es el conjunto de atributos de  $R$  no determinados por ninguna dependencia.

- $X = \{A\}$

Intentamos probar mediante los axiomas de Armstrong que:  $X \rightarrow \{B, C, D\}$

No es posible.

- $X = \{A\} \cup \{B\}$

Intentamos probar mediante los axiomas de Armstrong que:  $X \rightarrow \{C, D\}$

$$AB \rightarrow C$$

$$AB \rightarrow D$$

**$\{A, B\}$  es clave candidata.**

- $X = \{A\} \cup \{C\}$

Intentamos probar mediante los axiomas de Armstrong que:  $X \rightarrow \{B, D\}$

$$C \rightarrow D \quad A1(\text{Reflexividad})$$

$$C \rightarrow B \quad C \leq AC$$

$$A4 (\text{Unión}) \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \quad AC \rightarrow C$$

$$C \rightarrow DB$$

$AC \rightarrow C$

$C \rightarrow DB$

A3 (Transitividad)

---

$AC \rightarrow DB$

(Descomposicion)

---

$AC \rightarrow D$

$AC \rightarrow B$

**{A, C} es clave candidata.**

- $X = \{A\} \cup \{D\}$  No es clave candidata ya que no cumple  $X \rightarrow \{B, C\}$

b) Descomposición sin pérdidas en 3ª Forma Normal.

2ª FN. Todo atributo no primo depende completamente de la clave primaria.

- Con clave primaria = {A, B}

Atributos No Primos = {C, D}                       $\{A, B\} \rightarrow \{C, D\}$  Se cumple

- Con clave primaria = {A, C}

Atributos No Primos = {B, D}                       $\{A, C\} \rightarrow \{B, D\}$  Se cumple

Está en 2ª FN

3ª FN. En 2ª FN y todo atributo no primo depende de manera no transitiva de la clave primaria.

- Con clave primaria = {A, B}

Vemos si está en 3ª FN:

Atributos no primos = {C, D}

$AB \rightarrow C$

$AB \rightarrow D$

Está en 3ª FN

- Con clave primaria = {A, C}

Vemos si está en 3ª FN:

Atributos no primos = {B, D}

$$C \rightarrow B$$

$$C \rightarrow D$$

$$AC \rightarrow C \text{ (Por reflexividad)}$$

Llegamos a  $AC \rightarrow BD$  por transitividad, luego no cumple la 3ª FN

Planteamos la siguiente descomposición sin pérdidas, siguiendo el Teorema de Heath a partir de la dependencia  $C \rightarrow D$ .

$$R(\{A, B, C, D\}, \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, C \rightarrow D, C \rightarrow B\})$$

$$R1(\{A, C, B\}, \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B\})$$

$$R2(\{C, D\}, \{C \rightarrow D\})$$

Es una descomposición sin pérdidas, al poder obtener todas las dependencias iniciales a partir de la unión de R1, R2 y los axiomas de Armstrong.

$$AB \rightarrow C$$

$$C \rightarrow D$$

Transitividad

---

$$AB \rightarrow D$$

- c) Descomposición sin pérdidas en Formal Normal Boyce-Codd (FNBC).

Partimos de la descomposición anterior y comprobamos si cumple FNBC, para ello las relaciones resultantes deberían cumplir además de la 3ª FN, el que todo determinante sea una clave candidata.

Esto no sucede ya que en R1 tenemos como clave candidata {A, B} y existe una dependencia funcional  $C \rightarrow B$  que, como podemos observar, impide que se cumplan las condiciones comentadas anteriormente, al ser determinante C y no clave candidata.

Intentamos descomponer R1 teniendo en cuenta las dos claves candidatas que aparecen en r1 {A, B} y {A, C}

Respecto a la dependencia funcional:  $C \rightarrow B$

$R1(\{A, C, B\}, \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B\})$

$R11(\{C, B\}, \{C \rightarrow B\})$  FNBC

$R12(\{A, C\}, \{\})$  FNBC

Perdemos 2 dependencias funcionales:  $AB \rightarrow C$ , y como consecuencia a esta pérdida también perdemos  $AB \rightarrow D$ .

Respecto a la dependencia funcional:  $AB \rightarrow C$

$R1(\{A, C, B\}, \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B\})$

$R11(\{A, B, C\}, \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B\})$ , FNBC

$R12(\{A, B\}, \{\})$  FNBC

Perdemos una dependencias funcionales:  $C \rightarrow B$ . Por lo tanto esta descomposición es mejor que la anterior.

Probamos con la otra dependencia funcional que tiene como determinante atributos que no son clave candidata  $\{C \rightarrow B\}$ .

$R(\{A, B, C, D\}, \{AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, C \rightarrow D, C \rightarrow B\})$

$R1(\{A, C, D\}, \{C \rightarrow D\})$  FNBC

$R2(\{C, B\}, \{C \rightarrow B\})$  FNBC

Esta descomposición nos proporciona dos relaciones en FNBC pero con pérdida de dependencias funcionales.