



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS
FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Tercera Forma Normal (3NF)

Ejemplos

Gerardo Avilés Rosas
gar@ciencias.unam.mx

Su objetivo es descomponer **R** con dependencias funcionales **F**, en relaciones que satisfagan la **3NF**.

1. *Hacer F mínimo*
2. *Para toda DF en F mínimo:*
 - a. *Crear una relación que contenga sólo los atributos de las DF.*
 - b. *Eliminar un esquema si es subconjunto de otro.*
3. *Si no existen esquemas que contengan llaves candidatas, crear una relación con esos atributos.*

Ejemplo 4. Sea $R(A, B, C, D)$ y $F = \{ \underbrace{A \rightarrow B}_{\checkmark}, \underbrace{B \rightarrow C}_{\times}, \underbrace{AC \rightarrow D}_{\checkmark} \}$. Normalizar con 3NF.

Solución. ① Determinar alguna llave

$\{A\}^+ = \{ABCD\} \therefore A$ ES UNA LLAVE

$$F_{min} = \{A \rightarrow BD, B \rightarrow C\}$$

✓ LLAVE DE R
 $R_1(A, B, D)$ con $A \rightarrow BD$ ✓

$R_2(B, C)$ con $B \rightarrow C$ ✓

Ejemplo 2. Determinar si existen atributos superfluos en $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, AC \rightarrow D\}$ X

Superfluos por la izquierda $\rightarrow AC \rightarrow D$

- ¿A es superfluo? $\xrightarrow{\text{SÍ}} \underline{C} \rightarrow D \Rightarrow \{C\}^+ = \{C\}$ NO

$\therefore A$, NO ES SUPERFLUO!

- ¿C es superfluo? $\xrightarrow{\text{SÍ}} \underline{A} \rightarrow D \Rightarrow \{A\}^+ = \{A, B, C, D\}$ ¿D aparece? SÍ!!!

$\therefore C$, ES SUPERFLUO

$F_{\text{NUEVO}} = \{ \underline{A} \rightarrow B, B \rightarrow C, \underline{A} \rightarrow D \}$

$F = \{ A \rightarrow \underline{BD}, B \rightarrow C \}$ ✓

DER

Ejemplo 2. Continuación...

Superfluos por la derecha $\rightarrow A \rightarrow BD$

- ¿B es superfluo? $\xrightarrow{\text{si}} A \rightarrow D \Rightarrow F' = \{A \rightarrow D, B \rightarrow C\}$

$\{A\}^+ = \{AD\}$ ¿B aparece? NO $\therefore B$, NO ES SUPERFLUO.

- ¿D es superfluo? $\xrightarrow{\text{si}} A \rightarrow B \Rightarrow F' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$

$\{A\}^+ = \{ABC\}$ ¿D aparece? NO $\therefore D$, NO ES SUPERFLUO

$F = \{A \rightarrow BD, B \rightarrow C\} \Rightarrow$ Conjunto Mínimo

Ejemplo 5. Sea $R(A, B, C, D, E)$ y $F = \{\overline{AB} \rightarrow C, \overline{DE} \rightarrow C, \overline{B} \rightarrow D\}$. Normaliza con 3NF.

Solución.

ORIGINAL

$$\{AB\}^+ = \{ABCD\}$$

$$\{DE\}^+ = \{DEC\}$$

$$\{B\}^+ = \{BD\}$$

ADE ← Es una llave R

SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA

$$AB \rightarrow C$$

- ¿A es SUPERFLUO? $\xrightarrow{\text{SÍ}} B \rightarrow C$

$\{B\}^+ = \{BD\}$ ¿C aparece? NO ∴ A, NO ES SUPERFLUO

- ¿B es SUPERFLUO? $\xrightarrow{\text{SÍ}} A \rightarrow C$

$\{A\}^+ = \{A\}$ ¿C aparece? NO ∴ B, NO ES SUPERFLUO

Ejemplo 5. Continuación...

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ DE \rightarrow C \\ \uparrow \end{array}$$

- ¿D ES SUPERFLUO? $\xrightarrow{S_1}$ $E \rightarrow C$; $\{E\}^+ = \{E\} \cup C$ ¿C APARECE? NO $\therefore D$, no es superfluo

- ¿E ES SUPERFLUO? $\xrightarrow{S_1}$ $D \rightarrow C$; $\{D\}^+ = \{D\} \cup C$ ¿C APARECE? NO $\therefore E$, no es superfluo.

$$F_{min} = \{AB \rightarrow C, DE \rightarrow C, B \rightarrow D\}$$

$R_1(A, B, C)$ con $AB \rightarrow C$ ✓

$R_2(D, E, C)$ con $DE \rightarrow C$ ✓

$R_3(B, D)$ con $B \rightarrow D$ ✓

$R_4(A, B, E)$ $ABE \rightarrow ABE$ ✓

Ejemplo 6. Sea $R(A, B, C, D, E, F)$ y $F = \{B \rightarrow D, B \rightarrow E, D \rightarrow F, AB \rightarrow C\}$. Normaliza con 3NF.

Solución.

$$\{B\}^+ = \{BDE F\}$$

$$\{D\}^+ = \{DF\}$$

$$\{AB\}^+ = \{ABCDEF\} \therefore AB \text{ ES UNA LLAVE PARA } R$$

SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA: $\overset{\uparrow}{A} B \rightarrow C$

- ¿A es superfluo? \xrightarrow{SI} $B \rightarrow C$; $\{B\}^+ = \{BDE F\}$ ¿C aparece? NO $\therefore A$, no es superfluo.

- ¿B es superfluo? \xrightarrow{SI} $A \rightarrow C$; $\{A\}^+ = \{A\}$ ¿C aparece? NO $\therefore B$, no es superfluo.

Ejemplo 6. Continuación...

Superfluos por la derecha: $B \rightarrow \overset{\downarrow}{D} \overset{\uparrow}{E}$

- ¿D es superfluo? $\xrightarrow{\text{SI}} B \rightarrow E$; $F' = \{B \rightarrow E, D \rightarrow F, AB \rightarrow C\}$

$\{B\}^+ = \{DE\}$ ¿D aparece? NO $\therefore D$, NO es superfluo.

- ¿E es superfluo? $\xrightarrow{\text{SI}} B \rightarrow D$; $F' = \{B \rightarrow D, D \rightarrow F, AB \rightarrow C\}$

$\{B\}^+ = \{BDF\}$ ¿E aparece? NO $\therefore E$, NO es superfluo.

$F_{\min} = \{AB \rightarrow C, D \rightarrow F, B \rightarrow DE\}$

$R_1(A, B, C)$ con $AB \rightarrow C$ ✓

$R_2(D, F)$ con $D \rightarrow F$ ✓

$R_3(B, D, E)$ con $B \rightarrow DE$ ✓

Ejemplo 7. Sea $R(A, B, C, D, E)$ y $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow B, D \rightarrow E\}$. Normaliza con 3NF.

Solución.

$\{AB\}^+ = \{ABCDE\} \therefore AB$ es una llave para R

$\{C\}^+ = \{CDBE\}$

$\{A\}^+ = \{A\}$

$\{D\}^+ = \{DBE\}$

$\{B\}^+ = \{B\}$

Superfluos por la derecha: $D \rightarrow BE$

- ¿B es superfluo? $\xrightarrow{\text{sí}} D \rightarrow E$; $F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow E\}$

$\{D\}^+ = \{DE\}$ ¿B aparece? NO $\therefore B$ no es superfluo

- ¿E es superfluo? $\xrightarrow{\text{sí}} D \rightarrow B$; $F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow B\}$

$\{D\}^+ = \{DB\}$ ¿E aparece? NO $\therefore E$ no es superfluo

Ejemplo 7. Continuación...

$$F_{min} = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow BE\}$$

$R_1(A, B, C)$ con $AB \rightarrow C$ ✓

$R_2(C, D)$ con $C \rightarrow D$ ✓

$R_3(D, B, E)$ con $D \rightarrow BE$ ✓ ✗

Join sin
pérdida

No estés muy orgulloso de haber comprendido estas notas.
La habilidad para manejar la Normalización de BD es insignificante comparado con el poder de la Fuerza.

