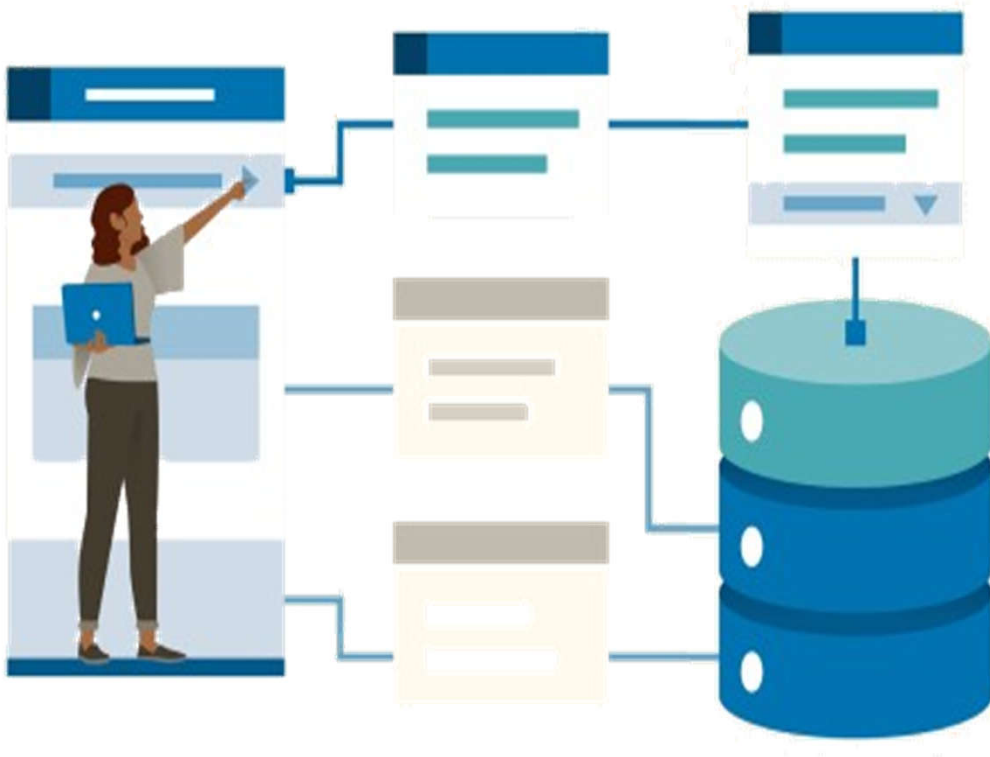




Bases de
Datos



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



TERCERA FORMA NORMAL

Gerardo Avilés Rosas

✉ gar@ciencias.unam.mx

Interesa que la descomposición preserve la información contenida en la relación original.

Consideremos $R(A, B, C)$ con $B \rightarrow C$ que suponemos es una violación a la **BCNF**,

1. Al descomponer R obtenemos $S(B, C)$ y $T = (A, B)$.
2. Sea $t = (a, b, c)$ una *tupla* de R .
3. Al proyectarla en la descomposición se obtienen (a, b) para T y (b, c) para S .
4. Al hacer un *join* sobre el atributo común, en este caso B , obtenemos nuevamente t .

Sin embargo, regresar a las *tuplas* iniciales no es suficiente para asegurar que la relación original está realmente representada por la descomposición.

PROBLEMAS CON LA RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN



- Si se tiene la relación **R** con la siguiente extensión:

$$R =$$

A	B	C
a	b	c
d	b	e

- Vamos a suponer que se descompone en las relaciones **S** y **T**, con su **respectiva proyección**:

$$S =$$

A	B
a	b
d	b

$$T =$$

B	C
b	c
b	e

$$S \bowtie T =$$

A	B	C
a	b	c
a	b	e
d	b	c
d	b	e

$$\neq R$$

¿Son correctas las proyecciones?

- La justificación de la **no pérdida ni ganancia de información** es debido a que se están considerando a las **DFS**.

PROBLEMAS CON LA BCNF



- En ocasiones se puede encontrar que un esquema de relación y sus **DF** no están en **BCNF** pero **no se desea descomponer más**, por ejemplo:

Reservaciones (película, cine, ciudad)

DF = {*cine* → *ciudad, película*; *ciudad* → *cine*}

- Ningún atributo **por sí solo** es una **llave**; por otro lado, las parejas {*cine, película*} y {*película, ciudad*} sí son llaves, de manera que la **DF** *cine* → *ciudad*, viola la **BCNF**. Si normalizamos esta relación obtenemos:

S =

cine	ciudad
Real cinema	CDMX
Linterna mágica	CDMX

T =

cine	película
Real cinema	La vida es bella
Linterna mágica	La vida es bella

...PROBLEMAS CON LA BCNF



- Ambas relaciones **son permisibles** de acuerdo a las **DF** de cada relación, pero al unir las obtenemos:

$S \bowtie T =$

cine	Ciudad	película
Real cinema	CDMX	La vida es bella
Linterna mágica	CDMX	La vida es bella

- ❑ Esta relación viola la **DF** *película, ciudad* \rightarrow *cine*.
- ❑ La **solución al problema anterior** es **relajar la condición** para la **BCNF**.

TERCERA FORMA NORMAL

- Una **relación** R está en **Tercera Forma Normal (3NF)** con respecto a F , si para toda **dependencia no trivial** $A_1, A_2, \dots, A_n \rightarrow B$, se tiene que:
 1. El lado izquierdo (A_1, A_2, \dots, A_n) es una **superllave** o bien,
 2. El lado derecho, B , es miembro de alguna **llave candidata** de R .
 - El **segundo punto** es el que permite una **dependencia** como *cine* \rightarrow *ciudad* del ejemplo anterior, porque *ciudad* es miembro de **una llave**.
- Siempre es posible **descomponer un esquema** de relación **sin pérdida de información** en esquemas que están en **3NF** y permiten que se verifiquen todas las **DFs**.
- Si estas relaciones no están en **BCNF**, se tendrá un poco de **redundancia** en el esquema.

ATRIBUTOS SUPERFLUOS



- A es un **atributo superfluo** si se puede eliminar de la **DF** sin que se altere la **cerradura de F**.
 - Sea $\alpha \rightarrow \beta$ una **DF** en **F** y **A** un atributo, **A** es **superfluo** si:
 1. Si **A** está en α (**superfluo por la izquierda**).
 2. Si **A** está en β (**superfluo por la derecha**)

EJEMPLOS SOBRE ATRIBUTOS SUPERFLUOS

Ejemplo 1. Determinar si existen **atributos superfluos** en $F = \{AB \rightarrow C, E \rightarrow CD, B \rightarrow D\}$

SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA $\Rightarrow AB \rightarrow C$

- ¿A ES SUPERFLUO? $\xrightarrow{\text{SI LO FUERA}} B \rightarrow C \Rightarrow \{B\}^+ = \{BD\}$ $\xrightarrow{\text{¿APARECE C?}}$ NO APARECE
 $\therefore A$ NO ES SUPERFLUO

- ¿B ES SUPERFLUO? $\xrightarrow{\text{SI LO FUERA}} A \rightarrow C \Rightarrow \{A\}^+ = \{A\}$ $\xrightarrow{\text{¿APARECE C?}}$ NO APARECE
 $\therefore B$ NO ES SUPERFLUO

\Rightarrow NO EXISTEN SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA.

SUPERFLUOS POR LA DERECHA $\Rightarrow E \rightarrow CD$

- ¿C ES SUPERFLUO? $\xrightarrow{\text{SI LO FUERA}} E \rightarrow D \Rightarrow F' = \{AB \rightarrow C, E \rightarrow D, B \rightarrow D\}$

...EJEMPLOS SOBRE ATRIBUTOS SUPERFLUOS



Ejemplo 1. Continuación

$\{E\}^+ = \{ED\}$ ¿APARECE C? \Rightarrow ¡NO APARECE! \therefore C NO ES SUPERFLUO

— ¿D ES SUPERFLUO? $\xrightarrow{\text{SÍ LO FUERA}}$ $E \rightarrow C \Rightarrow F' = \{AB \rightarrow C, E \rightarrow C, B \rightarrow D\}$

$\{E\}^+ = \{EC\}$ ¿APARECE D? \Rightarrow ¡NO APARECE! \therefore D NO ES SUPERFLUO

FINALMENTE, $F_{\text{MIN}} = \{AB \rightarrow C, E \rightarrow CD, B \rightarrow D\}$ CONJUNTO DE DF MÍNIMO

...EJEMPLOS SOBRE ATRIBUTOS SUPERFLUOS

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

SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA $\Rightarrow AC \rightarrow D$

- ¿A ES SUPERFLUO? $\xrightarrow{\text{SI LO FUERA}} C \rightarrow D \Rightarrow \{C\}^+ = \{C\}$ ¿APARECE D? NO APARECE!
 $\therefore A$ NO ES SUPERFLUO

- ¿C ES SUPERFLUO? $\xrightarrow{\text{SI LO FUERA}} A \rightarrow D \Rightarrow \{A\}^+ = \{ABCD\}$ ¿APARECE D? SÍ APARECE!
 $\therefore C$ ES SUPERFLUO

Por lo tanto, $F_{\text{NUEVO}} = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow D\}$
 $\xrightarrow{\text{APLICAR REGLA DE LA UNIÓN}}$
 $F = \{A \rightarrow BD, B \rightarrow C\}$
 $\xrightarrow{\text{SUPERFLUOS POR LA DERECHA}}$

...EJEMPLOS SOBRE ATRIBUTOS SUPERFLUOS

Ejemplo 2. Continuación...

SUPERFLUOS POR LA DERECHA $\Rightarrow A \rightarrow BD$

— ¿B ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $A \rightarrow D \Rightarrow F' = \{A \rightarrow D, B \rightarrow C\}$

$\{A\}^+ = \{AD\}$ ¿APARECE B? \Rightarrow ¡NO APARECE! $\therefore B$ NO ES SUPERFLUO

— ¿D ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $A \rightarrow B \Rightarrow F' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$

$\{A\}^+ = \{ABC\}$ ¿APARECE D? \Rightarrow ¡NO APARECE! $\therefore D$ NO ES SUPERFLUO

FINALMENTE, $F_{MIN} = \{A \rightarrow BD, BC\}$

...EJEMPLOS SOBRE ATRIBUTOS SUPERFLUOS

Ejemplo 3. Determinar si existen **atributos superfluos** en $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB\}$.

COMO SE OBSERVA, NO EXISTE NINGUNA DEPENDENCIA FUNCIONAL EN F QUE TENGA MÁS DE UN ATRIBUTO DEL LADO IZQUIERDO, ASÍ QUE NO PODEMOS VERIFICAR QUE HAYA SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA \Rightarrow VERIFICAREMOS SUPERFLUOS POR LA DERECHA

SUPERFLUOS POR LA DERECHA

— TOMAMOS $A \rightarrow BC$

¿B ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $A \rightarrow C \Rightarrow F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB\}$

$\{A\}^+ = \{ACB\}$ ¿APARECE B? ¡SÍ! APARECE! $\therefore B$ ES ATRIBUTO SUPERFLUO

ENTONCES, $F_{\text{NUEVO}} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow AC, C \rightarrow AB\}$

...EJEMPLOS SOBRE ATRIBUTOS SUPERFLUOS

Ejemplo 3. Continuación...

- TOMAMOS $B \rightarrow AC$ *CAMINO ALTERNO (REVISAR MÁS ADELANTE)

¿A ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $B \rightarrow C \Rightarrow F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow AB\}$

$\{B\}^+ = \{BCA\}$ ¿A APARECE A? ¡SÍ APARECE! $\therefore A$ ES ATRIBUTO SUPERFLUO

ENTONCES, $F_{\text{NUEVO}} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow AB\}$

- TOMAMOS $C \rightarrow AB$

¿A ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $C \rightarrow B \Rightarrow F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow B\}$

$\{C\}^+ = \{CB\}$ ¿A APARECE A? ¡NO APARECE! $\therefore A$ NO ES SUPERFLUO

¿B ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $C \rightarrow A \Rightarrow F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow A\}$

...EJEMPLOS SOBRE ATRIBUTOS SUPERFLUOS

Ejemplo 3. Continuación...

- TOMAMOS $B \rightarrow AC$ *CAMINO ALTERNO (REVISAR MÁS ADELANTE)

¿A ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $B \rightarrow C \Rightarrow F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow AB\}$

$\{B\}^+ = \{BCA\}$ ¿A APARECE A? ¡SÍ APARECE! $\therefore A$ ES ATRIBUTO SUPERFLUO

ENTONCES, $F_{\text{NUEVO}} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow AB\}$

- TOMAMOS $C \rightarrow AB$

¿A ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $C \rightarrow B \Rightarrow F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow B\}$

$\{C\}^+ = \{CB\}$ ¿A APARECE A? ¡NO APARECE! $\therefore A$ NO ES SUPERFLUO

¿B ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $C \rightarrow A \Rightarrow F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow A\}$

...EJEMPLOS SOBRE ATRIBUTOS SUPERFLUOS

Ejemplo 3. Continuación...

$\{C\}^+ = \{CA\}$ ¿APARECE B? ¡NO APARECE! $\therefore B$ NO ES SUPERFLUO

FINALMENTE, $F_{\text{MIN}} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow AB\}$

AHORA BIEN, COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE, EXISTE UN CAMINO ALTERNO:

* SI EN $B \rightarrow AC$ COMENZAMOS VERIFICANDO A C

¿C ES SUPERFLUO? SI LO FUERA, $B \rightarrow A \Rightarrow F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow AB\}$

$\{B\}^+ = \{BAC\}$ ¿APARECE C? ¡SI APARECE! $\therefore C$ ES SUPERFLUO

ENTONCES, $F_{\text{NUEVO}} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow AB\}$

...EJEMPLOS SOBRE ATRIBUTOS SUPERFLUOS

Ejemplo 3. Continuación...

— TOMAMOS $C \rightarrow AB$

¿A ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $C \rightarrow B \Rightarrow F' = \{A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow B\}$

$\{C\}^+ = \{CBA\}$ ¿APARECE A? ¡SÍ APARECE! $\therefore A$ ES ATRIBUTO SUPERFLUO

FINALMENTE, $F_{\min} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow A, C \rightarrow B\}$
PREVIAMENTE, $F_{\min} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, C \rightarrow AB\}$

SON EQUIVALENTES A F

\Rightarrow EL CONJUNTO MÍNIMO NO ES ÚNICO.

EQUIVALENCIA DE CONJUNTOS DE DF



- Dos **conjuntos de dependencias funcionales**, F_1 y F_2 son **equivalentes** si:

$$F_1 \models F_2 \text{ y } F_2 \models F_1$$

- Por ejemplo, sea $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, AC \rightarrow D\}$

□ Si $F_1 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow D\}$ es equivalente a F , ya que:

$\{A\}^+ = \{ABCD\}$	$\{A\}^+ = \{ABCD\}$
$\{B\}^+ = \{BC\}$	$\{B\}^+ = \{BC\}$
$\{AC\}^+ = \{ABCD\}$	

□ Si $F_2 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$ no es equivalente a F , ya que:

$$\{C\}^+ = \{CD\} \notin F^+$$

CONJUNTO MÍNIMO



- Un **conjunto F de dependencias funcionales** es **mínimo** si
 1. **No tiene atributos superfluos**
 2. Cada **lado izquierdo** de las **DF** de **F** es único, es decir, no existen $\alpha_1 \rightarrow \beta_1, \alpha_2 \rightarrow \beta_2$ tales que $\alpha_1 = \alpha_2$.
- El **algoritmo** para calcular el conjunto **F' equivalente a F que sea mínimo** es:

Repetir

1. **Aplicar la regla de la unión** a relaciones tales que $\alpha_1 \rightarrow \beta_1, \alpha_1 \rightarrow \beta_2$, para obtener $\alpha_1 \rightarrow \beta_1\beta_2$ y **sustituir con esta última las dependencias funcionales** con igual **lado izquierdo**.
2. **Eliminar los atributos superfluos** de las **dependencias funcionales**.

Hasta que ya no haya ningún cambio.

ALGORITMO DE SÍNTESIS DE 3NF



- 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.*

EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF



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

SOLUCIÓN. COMENZAMOS DETERMINANDO SI EXISTEN VIOLACIONES A 3NF, SI RECORDAMOS:

Tercera Forma Normal

Una relación R está en **tercera forma normal (3NF)** con respecto a F , si para toda **dependencia funcional no trivial** $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n \rightarrow B$, se tiene que:

1. El lado izquierdo $\{A_1, A_2, A_3, \dots, A_n\}$ es una **superllave** o bien,
2. El lado derecho B , es miembro de alguna **llave candidata** de R .

DETERMINAMOS ENTONCES ALGUNA **LLAVE** PARA R :

$\{A\}^+ = \{ABCD\} \Rightarrow$ UNA LLAVE PARA R ; ELEGIMOS COMO LLAVE A A
 $\{B\}^+ = \{BC\} \Rightarrow$ DADA LA ELECCIÓN, AQUÍ HAY UNA VIOLACIÓN A 3NF
 $\{AD\}^+ = \{ACDB\} \Rightarrow$ UNA LLAVE PARA R

LA RELACIÓN R ES SUSCEPTIBLE DE NORMALIZARSE. VAMOS A REVISAR ATRIBUTOS SUPERFLUOS

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

Ejemplo 4. Continuación...

a) SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA

- TOMAMOS $AC \rightarrow D$

¿A ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $C \rightarrow D \Rightarrow \{C\}^+ = \{C\}$ $\overset{\text{CON RESPECTO A } F_{\text{ORIGINAL}}}{\text{¿APARECE D?}} \rightarrow \text{¡NO APARECE!}$
 $\therefore A$ NO ES SUPERFLUO

¿C ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $A \rightarrow D \Rightarrow \{A\}^+ = \{ABCD\}$ $\overset{\text{¿APARECE D?}}{\text{¡SÍ APARECE!}}$
 $\therefore C$ ES ATRIBUTO SUPERFLUO

ENTONCES, $F_{\text{NUEVO}} = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow D\}$
 $\xrightarrow{\text{APLICAMOS REGLA DE LA UNIÓN}}$
 $F = \{A \rightarrow BD, B \rightarrow C\}$

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

Ejemplo 4. Continuación...

b) SUPERFLUOS POR LA DERECHA

- TOMAMOS $A \rightarrow BD$

¿B ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $A \rightarrow D \Rightarrow F' = \{A \rightarrow D, B \rightarrow C\}$
¿APARECE B?
 $\{A\}^+ = \{AD\}$ ¡NO APARECE! $\therefore B$ NO ES SUPERFLUO

¿D ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $A \rightarrow B \Rightarrow F' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$
¿APARECE D?
 $\{A\}^+ = \{ABC\}$ ¡NO APARECE! $\therefore D$ NO ES SUPERFLUO

ENTONCES, $F_{MIN} = \{A \rightarrow BD, BC\}$

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF



Ejemplo 4. Continuación...

Algoritmo para obtener 3NF

1. Hacer F mínimo
2. Para toda dependencia funcional en F mínimo:
 - a. Crear una relación que contenga sólo los atributos de cada dependencia funcional.
 - b. Eliminar un esquema si es subconjunto de otro.

Si no existen esquemas que contengan llaves candidatas, crear una relación con esos atributos.

DADO QUE YA TENEMOS F_{MIN} , PROCEDEMOS AL PASO 2 DEL ALGORITMO DE SÍNTESIS:

$R_1(A, B, D)$ con $A \rightarrow BD$

$R_2(B, C)$ con $B \rightarrow C$
3NF

¡JOIN SIN PERDIDA!

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF



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

SOLUCIÓN. VAMOS A DETERMINAR SI HAY VIOLACIONES A **3NF**:

$\{AB\}^+ = \{ABCD\} \times \Rightarrow$ DE AQUÍ, PODEMOS OBSERVAR QUE UNA LLAVE PARA R ES ABE

$\{DE\}^+ = \{DEC\} \times$ DADA LA LLAVE, TODAS SON VIOLACIONES A 3NF

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

REVISAMOS ATRIBUTOS SUPERFLUOS:

a) SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA:

— TOMAMOS $AB \rightarrow C$

¿A ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $B \rightarrow C \Rightarrow \{B\}^+ = \{BD\}$ ✓ ¿APARECE C? ¡NO APARECE!
 $\therefore A$ NO ES SUPERFLUO

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

Ejemplo 5. Continuación...

¿B ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA, $A \rightarrow C \Rightarrow \{A\}^+ = \{A\}$ ↙ ¿APARECE C? ¡NO APARECE!
∴ B NO ES SUPERFLUO

— TOMAMOS $DE \rightarrow C$

¿D ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA, $E \rightarrow C \Rightarrow \{E\}^+ = \{E\}$ ↙ ¿APARECE C? ¡NO APARECE!
∴ D NO ES SUPERFLUO

¿E ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA, $D \rightarrow C \Rightarrow \{D\}^+ = \{D\}$ ↙ ¿APARECE C? ¡NO APARECE!
∴ E NO ES SUPERFLUO

b) SUPERFLUOS POR LA DERECHA

NO EXISTEN DF QUE TENGAN MÁS DE UN ATRIBUTO DEL LADO DERECHO, POR LO QUE NO HAY SUPERFLUOS POR LA DERECHA.

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

Ejemplo 5. Continuación...

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

Construimos una relación por cada DF en F_{\min}

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

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

$R_3(B, D)$ con $B \rightarrow D$

Como se observa, la llave ABE
no está contenida en ninguna
relación

$R_4(A, B, E)$ con $ABE \rightarrow ABE$
3NF ¡JON SIN PERDIDA!

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF



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. VAMOS A COMENZAR DETERMINANDO VIOLACIONES A LA **3NF**.

COMO SE OBSERVA, PODEMOS APLICAR REGIA DE LA UNIÓN EN $B \rightarrow D, B \rightarrow E$

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

$$\begin{aligned} \{B\}^+ &= \{BDEF\} \quad \times \\ \{D\}^+ &= \{DF\} \quad \times \end{aligned} \quad \begin{array}{l} \diagup \\ \diagdown \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{VIOLACIONES A 3NF} \end{array}$$

$$\{A\}^+ = \{ABCDEF\} \Rightarrow \text{DE AQUÍ PODEMOS OBSERVAR QUE UNA LLAVE PARA R ES AB}$$

REVISAMOS ATRIBUTOS SUPERFLUOS:

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

Ejemplo 6. Continuación...

a) SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA:

- TOMAMOS $AB \rightarrow C$ (NOTA: NO PERDER DE VISTA QUE AB ES UNA LLAVE PARA R)

¿A ES SUPERFLUO? SI LO FUERA, $B \rightarrow C \Rightarrow \{B\}^+ = \{BD\}^+$ ¿APARECE C? NO APARECE!
 $\therefore A$ NO ES SUPERFLUO

¿B ES SUPERFLUO? SI LO FUERA, $A \rightarrow C \Rightarrow \{A\}^+ = \{A\}^+$ ¿APARECE C? NO APARECE!
 $\therefore B$ NO ES SUPERFLUO

ESTE RESULTADO NO RESULTA SORPRENDENTE, YA QUE AL SER AB UNA LLAVE MÍNIMA, SI SE QUISIERA QUITAR ALGUNO DE LOS ATRIBUTOS, SE DESTRUIRÍA LA PROPIEDAD DE UNIDAD.

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

Ejemplo 6. Continuación...

b) SUPERFLUOS POR LA DELECUA

— TOMAMOS $B \rightarrow DE$

¿D ES SUPERFLUO? SI LO FUERA $B \rightarrow E \Rightarrow F' = \{B \rightarrow E, D \rightarrow F, AB \rightarrow C\}$

↙ ¿APARECE D?

$\{B\}^+ = \{BE\}$ ¡NO APARECE! $\therefore D$ NO ES SUPERFLUO

¿E ES SUPERFLUO? SI LO FUERA $B \rightarrow D \Rightarrow F' = \{B \rightarrow D, D \rightarrow F, AB \rightarrow C\}$

↙ ¿APARECE E?

$\{B\}^+ = \{BDF\}$ ¡NO APARECE! $\therefore E$ NO ES SUPERFLUO

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

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

Ejemplo 6. Continuación...

CONSTRUIAMOS UNA RELACIÓN POR CADA DF EN F_{MIN}

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

$R_2(D, F)$ con $D \rightarrow F$

$R_3(B, D, E)$ con $B \rightarrow DE$ / $\underbrace{\hspace{1cm}}_{3NF}$ ¡JOIN SIN PERDIDA!

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

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. VAMOS A COMENZAR VERIFICANDO VIOLACIONES A **3NF**.

COMO SE OBSERVA, PODEMOS APLICAR REGLA DE LA UNIÓN EN $D \rightarrow B$ y $D \rightarrow E$

$$F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow BE\}$$

$\{AB\}^+ = \{ABCDE\} \Rightarrow$ DE AQUÍ, PODEMOS NOTAR QUE UNA LLAVE PARA R ES AB

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

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

VIOLACIONES A 3NF

REVISAMOS ATRIBUTOS SUPERFLUOS

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

Ejemplo 7. Continuación...

a) SUPERFLUOS POR LA IZQUIERDA:

LA ÚNICA DF QUE CONTIENE MÁS DE DOS ATRIBUTOS DEL LADO IZQUIERDO ES $AB \rightarrow C$, DADO QUE

AB ES UNA LLAVE PARA R , SABEMOS QUE NO PODEMOS RETIRAR NINGUNO DE LOS ATRIBUTOS

DE LA LLAVE, SIN DESTRUIR LA PROPIEDAD DE UNICIDAD \Rightarrow NINGÚN ATRIBUTO ES SUPERFLUO

b) SUPERFLUOS POR LA DERECHA:

- TOMAMOS $D \rightarrow BE$

¿B ES SUPERFLUO? $\xrightarrow{\text{SI LO FUERA}} D \rightarrow E \Rightarrow F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow E\}$

← ¿APARECE B?

$\{D\}^+ = \{DE\}$ ¡NO APARECE! $\therefore B$ NO ES SUPERFLUO

...EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN EN 3NF

Ejemplo 7. Continuación...

¿E ES SUPERFLUO? SÍ LO FUERA $D \rightarrow B \Rightarrow F' = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow B\}$
← ¿APARECE E?
 $\{D\}^+ = \{DB\}$ ¡NO APARECE! $\therefore E$ NO ES SUPERFLUO

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

CONSTRUIMOS UNA RELACIÓN POR CADA DF EN F_{MIN}

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

$R_2(C, D)$ con $C \rightarrow D$

$R_3(D, B, E)$ con $D \rightarrow BE$
3NF

- NINGÚN ESQUEMA ES SUBCONJUNTO DE OTRO
- AB YA ESTÁ CONTENIDA
- ¡NINGUNA PERDA!

¡GRACIAS!

No estés muy orgulloso de haber comprendido estas notas. La habilidad para manejar la **Normalización por 3NF** es insignificante comparado con el poder de **la Fuerza**.

