

Normalización Superior

Normalización Quinta Forma Normal (5NF)

Forma Normal de la
Proyección – Unión
(PJNF)

Normalización

Alumno	Empresa
Dali	Gala TV
Dali	Datos Madrid
Picasso	Gala TV
Picasso	Datos Madrid

Alumno	Empresa	Idioma
Dali	Gala TV	Español
Dali	Gala TV	Catalán
Dali	Gala TV	Francés
Dali	Datos Madrid	Español
Dali	Datos Madrid	Catalán
Dali	Datos Madrid	Francés
Picasso	Gala TV	Español
Picasso	Gala TV	Italiano
Picasso	Datos Madrid	Español
Picasso	Datos Madrid	Italiano

Alumno	Idioma
Dali	Español
Dali	Catalán
Dali	Francés
Picasso	Español
Picasso	Italiano

La División ya no es posible
¿Es factible alguna División?

Normalización

Alumno	Empresa	Idioma
Dalí	Gala TV	Español
Dalí	Gala TV	Catalán
Dalí	Gala TV	Francés
Dalí	Datos Madrid	Español
Dalí	Datos Madrid	Francés
Picasso	Gala TV	Español
Picasso	Gala TV	Italiano
Picasso	Datos Madrid	Español
Picasso	Datos Madrid	Italiano

Alumno	Empresa
Dalí	Gala TV
Dalí	Datos Madrid
Picasso	Gala TV
Picasso	Datos Madrid

Alumno	Idioma
Dalí	Español
Dalí	Catalán
Dalí	Francés
Picasso	Español
Picasso	Italiano

Empresa	Idioma
Gala TV	Español
Gala TV	Catalán
Gala TV	Francés
Gala TV	Italiano
Datos Madrid	Español
Datos Madrid	Francés
Datos Madrid	Italiano

Normalización

Alumno	Empresa	Idioma
Dalí	Gala TV	Español
Dalí	Gala TV	Catalán
Dalí	Gala TV	Francés

Alumno	Empresa
Dalí	Gala TV
Dalí	Datos Madrid
Picasso	Gala TV
Picasso	Datos Madrid

Alumno	Idioma
Dalí	Español
Dalí	Catalán
Dalí	Francés
Picasso	Español
Picasso	Italiano

Empresa	Idioma
Gala TV	Español
Gala TV	Catalán
Gala TV	Francés
Gala TV	Italiano
Datos Madrid	Español
Datos Madrid	Francés
Datos Madrid	Italiano

Normalización

Alumno	Empresa	Idioma
Dalí	Gala TV	Español
Dalí	Gala TV	Catalán
Dalí	Gala TV	Francés
Dalí	Datos Madrid	Español
Dalí	Datos Madrid	Francés

Alumno	Empresa
Dalí	Gala TV
Dalí	Datos Madrid
Picasso	Gala TV
Picasso	Datos Madrid

Alumno	Idioma
Dalí	Español
Dalí	Francés
Picasso	Español
Picasso	Italiano

Empresa	Idioma
Gala TV	Español
Gala TV	Catalán
Gala TV	Francés
Gala TV	Italiano
Datos Madrid	Español
Datos Madrid	Francés
Datos Madrid	Italiano

Normalización

Alumno	Empresa	Idioma
Dalí	Gala TV	Español
Dalí	Gala TV	Catalán
Dalí	Gala TV	Francés
Dalí	Datos Madrid	Español
Dalí	Datos Madrid	Francés
Picasso	Gala TV	Español
Picasso	Gala TV	Italiano

Alumno	Empresa
Dalí	Gala TV
Dalí	Datos Madrid
Picasso	Gala TV
Picasso	Datos Madrid

Alumno	Idioma
Dalí	Español
Dalí	Catalán
Dalí	Francés
Picasso	Español
Picasso	Italiano

Empresa	Idioma
Gala TV	Español
Gala TV	Catalán
Gala TV	Francés
Gala TV	Italiano
Datos Madrid	Español
Datos Madrid	Francés
Datos Madrid	Italiano

Normalización

Alumno	Empresa	Idioma
Dalí	Gala TV	Español
Dalí	Gala TV	Catalán
Dalí	Gala TV	Francés
Dalí	Datos Madrid	Español
Dalí	Datos Madrid	Francés
Picasso	Gala TV	Español
Picasso	Gala TV	Italiano
Picasso	Datos Madrid	Español
Picasso	Datos Madrid	Italiano

Alumno	Empresa
Dalí	Gala TV
Dalí	Datos Madrid
Picasso	Gala TV
Picasso	Datos Madrid

Alumno	Idioma
Dalí	Español
Dalí	Catalán
Dalí	Francés
Picasso	Español
Picasso	Italiano

Empresa	Idioma
Gala TV	Español
Gala TV	Catalán
Gala TV	Francés
Gala TV	Italiano
Datos Madrid	Español
Datos Madrid	Francés
Datos Madrid	Italiano

Normalización

Alumno	Empresa	Idioma
Dalí	Gala TV	Español
Dalí	Gala TV	Catalán
Dalí	Gala TV	Francés
Dalí	Datos Madrid	Español
Dalí	Datos Madrid	Francés
Picasso	Gala TV	Español
Picasso	Gala TV	Italiano
Picasso	Datos Madrid	Español
Picasso	Datos Madrid	Italiano

Alumno	Empresa
Dalí	Gala TV
Dalí	Datos Madrid
Picasso	Gala TV
Picasso	Datos Madrid

Alumno	Idioma
Dalí	Español
Dalí	Catalán
Dalí	Francés
Picasso	Español
Picasso	Italiano

Empresa	Idioma
Gala TV	Español
Gala TV	Catalán
Gala TV	Francés
Gala TV	Italiano
Datos Madrid	Español
Datos Madrid	Francés
Datos Madrid	Italiano

Normalización

Descomposición no-aditiva

Introducción al Álgebra Relacional

- Unión Natural
 - No siempre es posible reconstruir la Relación Original
 - Depende de las proyecciones que usemos

Normalización

Unión Natural no-aditiva

Lossless Join

$$R_1 \bowtie R_2 = R$$

La descomposición de R en R_1 y R_2 es una
Descomposición no-aditiva

Lossless Join Decomposition

Normalización

Descomposición no-aditiva

Generalizando

$$\text{Si } R_1 \bowtie R_2 \bowtie R_3 \dots \bowtie R_n = R$$

$R_1, R_2, R_3 \dots, R_n$ es una
Descomposición no-aditiva

Normalización

Quinta Forma Normal (5NF)

Una Relación está en Quinta Forma Normal (5NF) o Forma Normal de la Proyección Unión (PJNF) si, y sólo si:

1. Está en Cuarta Forma Normal
2. No puede ser descompuesta no-aditivamente en relaciones más pequeñas

Normalización

Quinta Forma Normal (5NF)

Una Relación está en Quinta Forma Normal (5NF) o Forma Normal de la Proyección Unión (PJNF) si, y sólo si:

1. Está en Cuarta Forma Normal
2. Toda "Dependencia de Unión Natural" no Trivial es implicada por una Super Llave

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Sea $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ una descomposición

Si $R_1 \bowtie R_2 \bowtie R_3 \dots \bowtie R_n =$

R satisfice la Dependencia de Unión

$\alpha_n \rightarrow \beta_n$ $\alpha_n^+ \neq R \rightarrow R$ no está FN
No trivial



Normalización

Dependencia de Unión Natural

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ara	Disuladora	Proyecto A

Empleado	Proyecto
Andrés	Proyecto A
John	Proyecto B
Pedro	Proyecto C
Ara	Proyecto A

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Empleado	Puesto
Andrés	Analista
John	Programador
Pedro	Instalador
Ara	Disuladora

Empleado	Proyecto
Andrés	Proyecto A
John	Proyecto B
Pedro	Proyecto C
Ara	Proyecto A

Puesto	Proyecto
Analista	Proyecto A
Programador	Proyecto B
Instalador	Proyecto C
Disuladora	Proyecto A

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ara	Disuladora	Proyecto A

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Empleado	Puesto
Andrés	Analista
John	Programador
Pedro	Instalador
Ara	Disuladora

Empleado	Proyecto
Andrés	Proyecto A
John	Proyecto B
Pedro	Proyecto C
Ara	Proyecto A

Puesto	Proyecto
Analista	Proyecto A
Programador	Proyecto B
Instalador	Proyecto C
Disuladora	Proyecto A

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ara	Disuladora	Proyecto A

Normalización

Dependencia de Unión Natural

The diagram illustrates the concept of natural join dependency. It shows three tables: **Empleados**, **Proyectos**, and **Empleado-Proyecto**. Arrows indicate that the natural join of any two tables results in the third table, meaning they are mutually dependent.

Empleado	Puesto
Andrés	Analista
John	Programador
Pedro	Instalador
Ana	Disuladora

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C

Empleado	Proyecto
Andrés	Proyecto A
John	Proyecto B
Pedro	Proyecto C
Ana	Proyecto A

Puesto	Proyecto
Analista	Proyecto A
Programador	Proyecto B
Instalador	Proyecto C
Disuladora	Proyecto A

Normalización

Dependencia de Unión Natural

The diagram illustrates the concept of natural join dependency. It shows three tables: **Empleados**, **Proyectos**, and **Empleado-Proyecto**. Arrows indicate that the natural join of any two tables results in the third table, meaning they are mutually dependent.

Empleado	Puesto
Andrés	Analista
John	Programador
Pedro	Instalador
Ana	Disuladora

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C

Empleado	Proyecto
Andrés	Proyecto A
John	Proyecto B
Pedro	Proyecto C
Ana	Proyecto A

Puesto	Proyecto
Analista	Proyecto A
Programador	Proyecto B
Instalador	Proyecto C
Disuladora	Proyecto A

Normalización

Dependencia de Unión Natural

The diagram illustrates the concept of natural join dependency. It shows three tables: **Empleados**, **Proyectos**, and **Empleado-Proyecto**. Arrows indicate that the natural join of any two tables results in the third table, meaning they are mutually dependent.

Empleado	Puesto
Andrés	Analista
John	Programador
Pedro	Instalador
Ana	Disuladora

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C

Empleado	Proyecto
Andrés	Proyecto A
John	Proyecto B
Pedro	Proyecto C
Ana	Proyecto A

Puesto	Proyecto
Analista	Proyecto A
Programador	Proyecto B
Instalador	Proyecto C
Disuladora	Proyecto A

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Empleado	Puesto
Andrés	Analista
John	Programador
Pedro	Instalador
Ana	Disuladora

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ana	Disuladora	Proyecto A

Empleado	Proyecto
Andrés	Proyecto A
John	Proyecto B
Pedro	Proyecto C
Ana	Proyecto A

Puesto	Proyecto
Analista	Proyecto A
Programador	Proyecto B
Instalador	Proyecto C
Disuladora	Proyecto A

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Empleado	Puesto
Andrés	Analista
John	Programador
Pedro	Instalador
Ana	Disuladora

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ana	Disuladora	Proyecto A

Empleado	Proyecto
Andrés	Proyecto A
John	Proyecto B
Pedro	Proyecto C
Ana	Proyecto A

Puesto	Proyecto
Analista	Proyecto A
Programador	Proyecto B
Instalador	Proyecto C
Disuladora	Proyecto A

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Empleado	Puesto
Andrés	Analista
John	Programador
Pedro	Instalador
Ana	Disuladora

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ana	Disuladora	Proyecto A

Empleado	Proyecto
Andrés	Proyecto A
John	Proyecto B
Pedro	Proyecto C
Ana	Proyecto A

Puesto	Proyecto
Analista	Proyecto A
Programador	Proyecto B
Instalador	Proyecto C
Disuladora	Proyecto A

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Empleado	Puesto
Andrés	Analista
John	Programador
Pedro	Instalador
Ana	Disuladora

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ana	Disuladora	Proyecto A

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ana	Disuladora	Proyecto A

$R_1 \bowtie R_2 \bowtie R_3 = R$

Hay una Dependencia de Unión Natural

R no está en 5NF

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ana	Disuladora	Proyecto A

Empleado	Puesto	Proyecto
Andrés	Analista	Proyecto A
John	Programador	Proyecto B
Pedro	Instalador	Proyecto C
Ana	Disuladora	Proyecto A

Están en 5NF

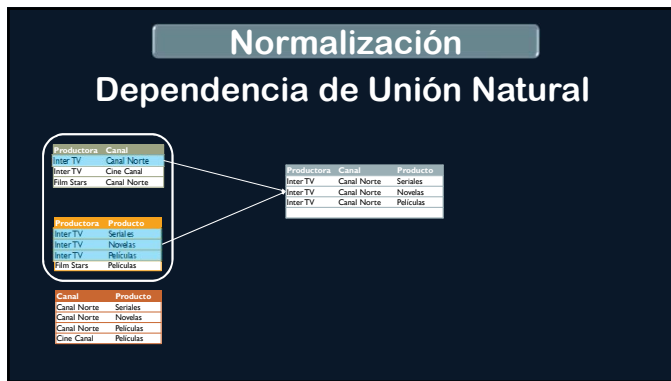
Normalización

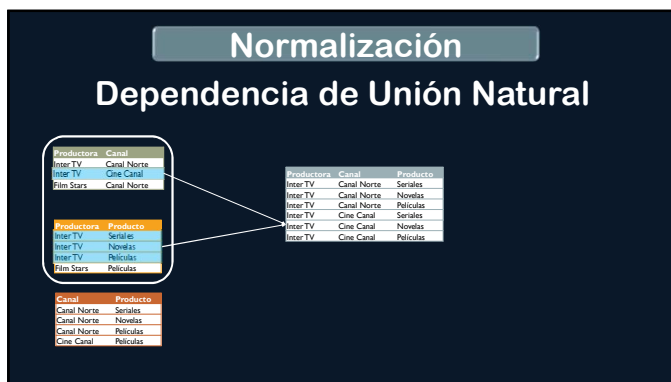
Dependencia de Unión Natural

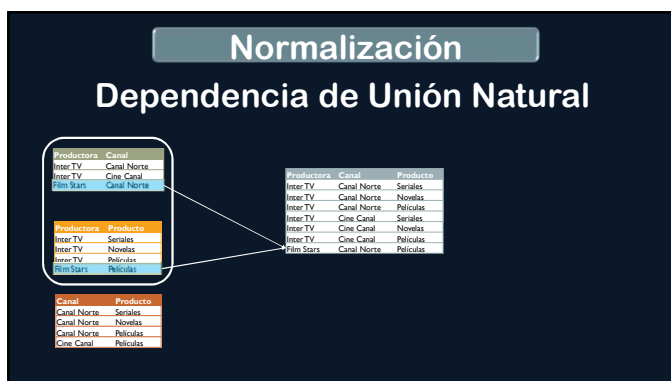
Productora	Canal
Inter-TV	Canal Norte
Inter-TV	Cine Canal
Film Stars	Canal Norte

Productora	Canal	Producto
Inter-TV	Canal Norte	Seriales
Inter-TV	Canal Norte	Novelas
Inter-TV	Cine Canal	Películas
Film Stars	Canal Norte	Películas

Están en 5NF







Normalización

Dependencia de Unión Natural

Productora	Canal
Inter TV	Canal Norte
Inter TV	Cine Canal
Film Stars	Canal Norte

Productora	Canal	Producto
Inter TV	Canal Norte	Series
Inter TV	Canal Norte	Novelas
Inter TV	Canal Norte	Películas
Inter TV	Cine Canal	Series
Inter TV	Cine Canal	Novelas
Inter TV	Cine Canal	Películas
Film Stars	Canal Norte	Películas

Productora	Producto
Inter TV	Series
Inter TV	Novelas
Inter TV	Películas
Film Stars	Películas

Canal	Producto
Canal Norte	Series
Canal Norte	Novelas
Canal Norte	Películas
Cine Canal	Películas

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Productora	Canal
Inter TV	Canal Norte
Inter TV	Cine Canal
Film Stars	Canal Norte

Productora	Canal	Producto
Inter TV	Canal Norte	Series
Inter TV	Canal Norte	Novelas
Inter TV	Canal Norte	Películas
Inter TV	Cine Canal	Series
Inter TV	Cine Canal	Novelas
Inter TV	Cine Canal	Películas
Film Stars	Canal Norte	Películas

Productora	Producto
Inter TV	Series
Inter TV	Novelas
Inter TV	Películas
Film Stars	Películas

Canal	Producto
Canal Norte	Series
Canal Norte	Novelas
Canal Norte	Películas
Cine Canal	Películas

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Productora	Canal
Inter TV	Canal Norte
Inter TV	Cine Canal
Film Stars	Canal Norte

Productora	Canal	Producto
Inter TV	Canal Norte	Series
Inter TV	Canal Norte	Novelas
Inter TV	Canal Norte	Películas
Inter TV	Cine Canal	Series
Inter TV	Cine Canal	Novelas
Inter TV	Cine Canal	Películas
Film Stars	Canal Norte	Películas

Productora	Producto
Inter TV	Series
Inter TV	Novelas
Inter TV	Películas
Film Stars	Películas

Canal	Producto
Canal Norte	Series
Canal Norte	Novelas
Canal Norte	Películas
Cine Canal	Películas

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Productora	Canal
Inter TV	Canal Norte
Inter TV	Cine Canal
Film Stars	Canal Norte

Productora	Canal	Producto
Inter TV	Canal Norte	Serieles
Inter TV	Canal Norte	Novelas
Inter TV	Canal Norte	Películas
Inter TV	Cine Canal	Serieles
Inter TV	Cine Canal	Novelas
Inter TV	Cine Canal	Películas
Film Stars	Canal Norte	Películas

Canal	Producto
Canal Norte	Serieles
Canal Norte	Novelas
Canal Norte	Películas
Cine Canal	Películas

Normalización

Dependencia de Unión Natural

Productora	Canal
Inter TV	Canal Norte
Inter TV	Cine Canal
Film Stars	Canal Norte

Productora	Canal	Producto
Inter TV	Canal Norte	Serieles
Inter TV	Canal Norte	Novelas
Inter TV	Canal Norte	Películas
Inter TV	Cine Canal	Serieles
Inter TV	Cine Canal	Novelas
Inter TV	Cine Canal	Películas
Film Stars	Canal Norte	Películas

Productora	Canal	Producto
Inter TV	Canal Norte	Serieles
Inter TV	Canal Norte	Novelas
Inter TV	Cine Canal	Películas
Inter TV	Cine Canal	Películas
Cine Canal	Canal Norte	Películas

≠

$R_1 \bowtie R_2 \bowtie R_3 \neq R$

Descomposición Aditiva

No hay una Dependencia de Unión Natural

R está en 5NF
