

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Normalización

Allan Murillo
Marlen Treviño
Yessenia Calvo

Agenda

- Dependencia funcional
- Normalización

- Quiz #3

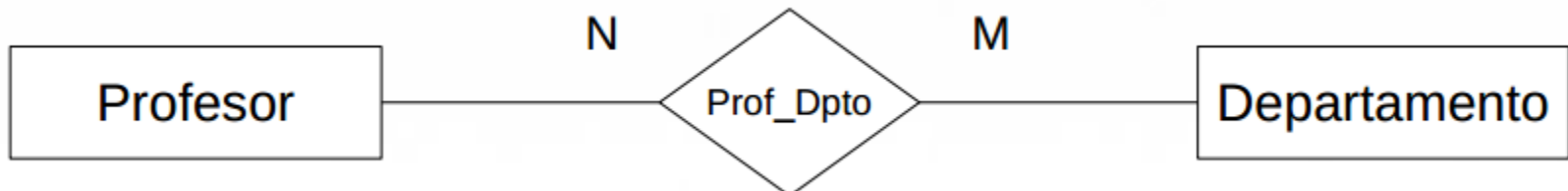
Dependencia Funcional

- Dependencia funcional
 - Son **restricciones** que se aplican sobre el conjunto de relaciones legales de un modelo relacional (una relación es legal si satisface las restricciones impuestas)
 - Dada un relación R, **el atributo Y de R depende funcionalmente del atributo X de R** si y sólo si, como mucho, un solo valor de Y en R está asociado a cada valor de X en R (en cualquier momento dado). Los atributos X e Y pueden ser compuestos.
 - $R.X \rightarrow R.Y$ y se lee “R.Y depende funcionalmente de R.X”

Dependencia Funcional

El resultado de una consulta cualquiera (por ejemplo, de un producto entre la tabla profesor y departamento):

Cédula	Fecha Nacimiento	Sexo	Código	Departamento
9.980.623	06/01/73	M	01	Computación
10.334.890	06/01/76	F	01	Computación
17.544.672	06/01/84	M	03	Investigación
12.334.222	06/01/77	M	02	Control
13.566.002	12/01/78	F	02	Control
10.334.890	06/01/76	F	02	Control
12.334.222	06/01/77	M	01	Computación
13.434.122	06/01/78	F	03	Investigación
13.566.002	12/01/78	F	03	Investigación
17.544.672	06/01/84	M	02	Control
18.244.670	06/01/85	M	01	Computación



Dependencia Funcional

El resultado de una consulta cualquiera (por ejemplo, de un producto entre la tabla profesor y departamento):

Cédula	Fecha Nacimiento	Sexo	Código	Departamento
9.980.623	06/01/73	M	01	Computación
10.334.890	06/01/76	F	01	Computación
17.544.672	06/01/84	M	03	Investigación
12.334.222	06/01/77	M	02	Control
13.566.002	12/01/78	F	02	Control
10.334.890	06/01/76	F	02	Control
12.334.222	06/01/77	M	01	Computación
13.434.122	06/01/78	F	03	Investigación
13.566.002	12/01/78	F	03	Investigación
17.544.672	06/01/84	M	02	Control
18.244.670	06/01/85	M	01	Computación

¿Que sucede con los atributos Fecha Nacimiento y Sexo con respecto a la cédula?

Dependencia Funcional

El resultado de una consulta cualquiera (por ejemplo, de un producto entre la tabla profesor y departamento):

Cédula	Fecha Nacimiento	Sexo	Código	Departamento
9.980.623	06/01/73	M	01	Computación
10.334.890	06/01/76	F	01	Computación
17.544.672	06/01/84	M	03	Investigación
12.334.222	06/01/77	M	02	Control
13.566.002	12/01/78	F	02	Control
10.334.890	06/01/76	F	02	Control
12.334.222	06/01/77	M	01	Computación
13.434.122	06/01/78	F	03	Investigación
13.566.002	12/01/78	F	03	Investigación
17.544.672	06/01/84	M	02	Control
18.244.670	06/01/85	M	01	Computación

***¿Que sucede con el atributo Departamento
respecto al código?***

Dependencia Funcional

El resultado de una consulta cualquiera (por ejemplo, de un producto entre la tabla profesor y departamento):

Cédula	Fecha Nacimiento	Sexo	Código	Departamento
9.980.623	06/01/73	M	01	Computación
10.334.890	06/01/76	F	01	Computación
17.544.672	06/01/84	M	03	Investigación
12.334.222	06/01/77	M	02	Control
13.566.002	12/01/78	F	02	Control
10.334.890	06/01/76	F	02	Control
12.334.222	06/01/77	M	01	Computación
13.434.122	06/01/78	F	03	Investigación
13.566.002	12/01/78	F	03	Investigación
17.544.672	06/01/84	M	02	Control
18.244.670	06/01/85	M	01	Computación

Cédula* → *Fecha Nacimiento

Cédula* → *Sexo

Código* → *Departamento

Normalización: Importancia

- Las bases de datos mal diseñadas tienen problemas de:
 - Almacenamiento redundante (varias copias de la misma información)
 - Pérdidas no deseadas de información al modificar tuplas
 - La base entra en un estado no consistente al borrar una tupla
 - Imposibilidad de almacenar cierta información
 - registro(estudiante_id, estudiante_nombre, curso_id, curso_nombre)

Normalización: Pasos

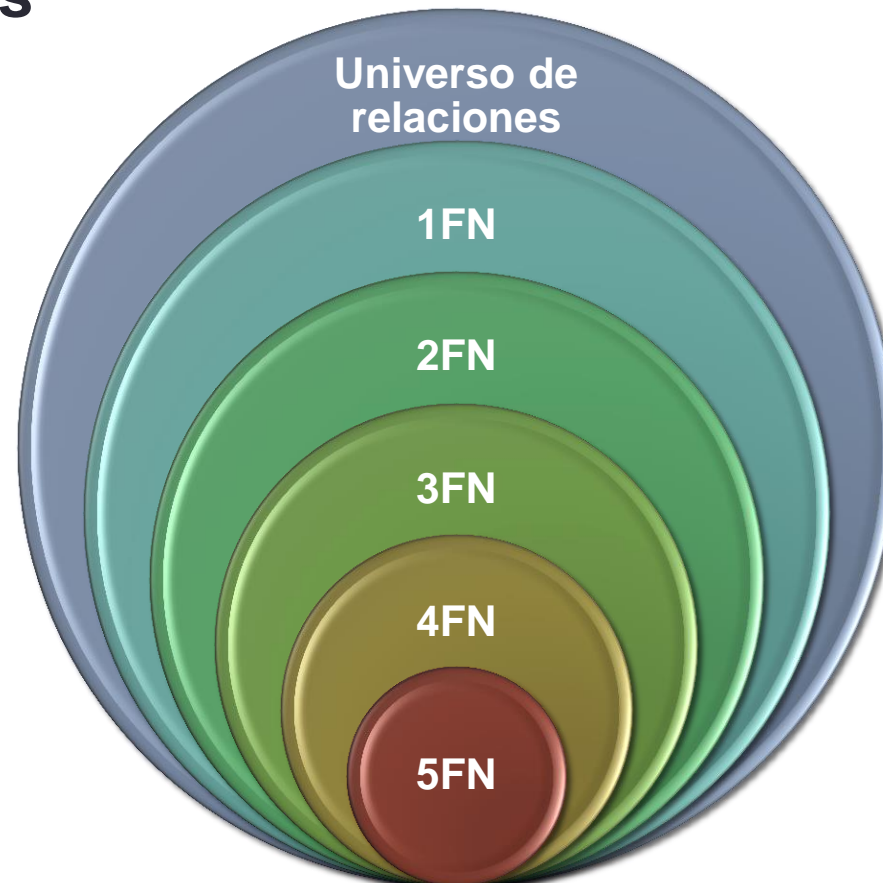
- El proceso de normalización consiste en:
 - Comprobar que cada tabla tiene un número fijo de columnas y las variables son sencillas (atómicas)
 - Identificar la clave primaria
 - Comprobar que todos los atributos (menos la clave primaria) depende de TODA la clave no de PARTE de ella.
 - Si existe dependencia parcial rompe la relación en varias subrelaciones.
 - Comprobar que todos los atributos dependen de la clave y no de otros atributos (dependencias transitivas)
 - Si existe dependencias no relacionadas con la clave primaria subdivide las tablas

Normalización: Definición

- La **normalización** es una técnica, desarrollada inicialmente por E.F. Codd en 1972, para **diseñar la estructura lógica** de una base de datos en el modelo relacional
- La normalización es un proceso en el cual se va comprobando el cumplimiento de una **serie de reglas**, o restricciones, por parte de un esquema de relación; **cada regla que se cumple aumenta el grado de normalización** del esquema de relación; si una regla no se cumple, el esquema de relación se debe descomponer en varios esquemas de relación que sí la cumplan por separado

Normalización: Formas Normales

- Un esquema de relación está en una determinada **forma normal** si **satisface un cierto conjunto de restricciones**

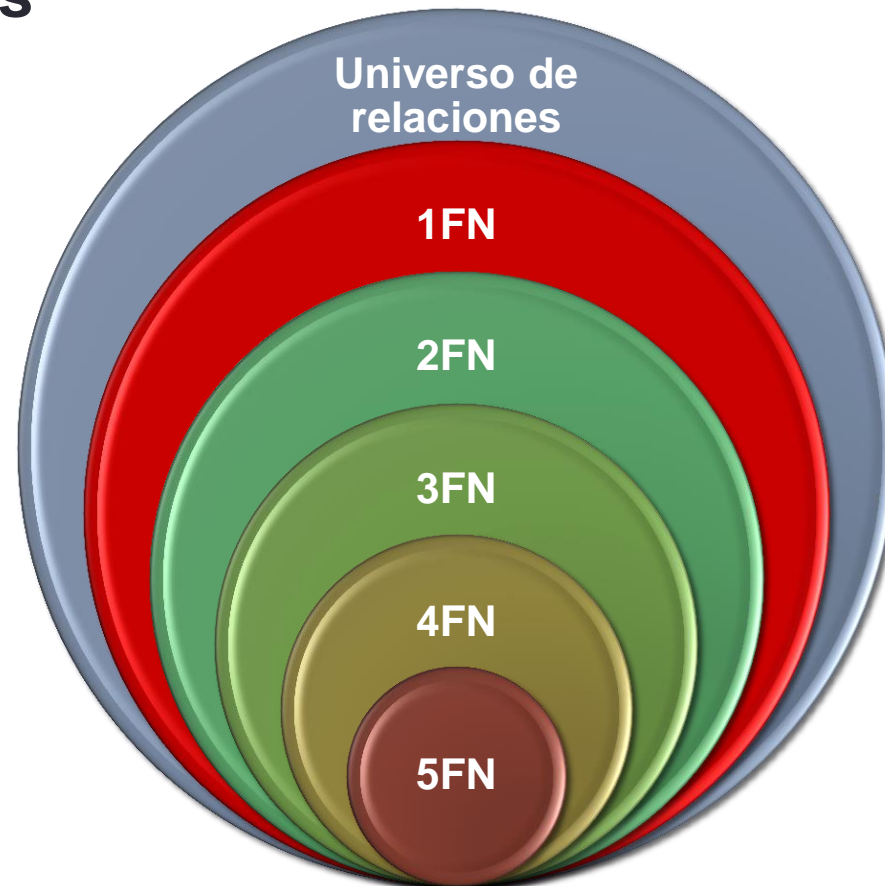


Normalización: Cumplimiento

- El modelo relacional **sólo requiere** un conjunto de esquemas de relación en **primera forma normal** Las restantes formas normales son opcionales
- Para evitar anomalías de actualización, es **recomendable** llegar al menos hasta la **tercera forma normal** o, mejor aún, hasta la **cuarta forma normal de Boyce-Codd**

Normalización: Formas Normales

- Un esquema de relación está en una determinada **forma normal** si **satisface un cierto conjunto de restricciones**



Normalización: Primera Forma Normal

- Un esquema de relación está en primera forma normal (1FN) si, y sólo si, los dominios de todos los atributos de la relación son **atómicos**
- Un **dominio es atómico** si se considera que los elementos del dominio son unidades **indivisibles**
- En muchos dominios en los que las entidades tienen una estructura compleja, la imposición de la representación en primera forma normal representa una carga innecesaria para el programador de las aplicaciones, que tiene que escribir código para convertir los datos a su forma atómica
- Los sistemas modernos de bases de datos soportan muchos tipos de valores no atómicos

Normalización: Primera Forma Normal

- La primera forma normal se definió para **prohibir** los **atributos multivalorados**, los **atributos compuestos** y sus combinaciones
- Cuando un esquema de relación **no está en primera forma normal**, se deben seguir los siguientes **pasos para convertir una relación en 1NF**:
 - Crea una nueva relación con el grupo que se repite
 - Añade a esta nueva relación la clave primaria de la relación que originalmente la contenía
 - Darle un nombre a la nueva entidad
 - Determina la clave primaria de la nueva entidad
 - Repetir hasta que no queden más atributos no atómicos

Normalización: Primera Forma Normal

- Ejemplo

Departamento

Nombre	Código	Fecha de creación	Teléfonos
Informática	A1	01/03/2002	{6354929,6282276,2262875}
Mercadeo	A2	01/01/2002	{6316651,2775331}
Ventas	A3	01/01/2001	{6382276}
Recursos humanos	A4	01/01/2003	{2775331}

Normalización: Primera Forma Normal

- Ejemplo

Departamento

Nombre	Código	Fecha de creación	Teléfonos
Informática	A1	01/03/2002	{6354929,6282276,2262875}
Mercadeo	A2	01/01/2002	{6316651,2775331}
Ventas	A3	01/01/2001	{6382276}
Recursos humanos	A4	01/01/2003	{2775331}

1. Crea una nueva relación con el grupo que se repite
2. Añade a esta nueva relación la clave primaria de la relación que originalmente la contenía
3. Darle un nombre a la nueva entidad
4. Determina la clave primaria de la nueva entidad
5. Repetir hasta que no queden más atributos no atómicos

Normalización: Primera Forma Normal

- Ejemplo

Departamento

Nombre	Código	Fecha de creación	Teléfonos
Informática	A1	01/03/2002	{6354929,6282276,2262875}
Mercadeo	A2	01/01/2002	{6316651,2775331}
Ventas	A3	01/01/2001	{6382276}
Recursos humanos	A4	01/01/2003	{2775331}

1. Crea una nueva relación con el grupo que se repite
2. Añade a esta nueva relación la clave primaria de la relación que originalmente la contenía
3. Darle un nombre a la nueva entidad
4. Determina la clave primaria de la nueva entidad
5. Repetir hasta que no queden más atributos no atómicos

Teléfono
6354929
6282276
2262875
6316651
2775331
6382276
2775331

Normalización: Primera Forma Normal

- Ejemplo

Departamento

Nombre	Código	Fecha de creación	Teléfonos
Informática	A1	01/03/2002	{6354929,6282276,2262875}
Mercadeo	A2	01/01/2002	{6316651,2775331}
Ventas	A3	01/01/2001	{6382276}
Recursos humanos	A4	01/01/2003	{2775331}

1. Crea una nueva relación con el grupo que se repite
2. **Añade a esta nueva relación la clave primaria de la relación que originalmente la contenía**
3. Darle un nombre a la nueva entidad
4. Determina la clave primaria de la nueva entidad
5. Repetir hasta que no queden más atributos no atómicos

Código	Teléfono
A1	6354929
A1	6282276
A1	2262875
A2	6316651
A2	2775331
A3	6382276
A4	2775331

Normalización: Primera Forma Normal

- Ejemplo

Departamento

Nombre	Código	Fecha de creación	Teléfonos
Informática	A1	01/03/2002	{6354929,6282276,2262875}
Mercadeo	A2	01/01/2002	{6316651,2775331}
Ventas	A3	01/01/2001	{6382276}
Recursos humanos	A4	01/01/2003	{2775331}

Teléfono

Código	Teléfono
A1	6354929
A1	6282276
A1	2262875
A2	6316651
A2	2775331
A3	6382276
A4	2775331

1. Crea una nueva relación con el grupo que se repite
2. Añade a esta nueva relación la clave primaria de la relación que originalmente la contenía
3. Darle un nombre a la nueva entidad
4. Determina la clave primaria de la nueva entidad
5. Repetir hasta que no queden más atributos no atómicos

Normalización: Primera Forma Normal

- Ejemplo

Departamento

Nombre	Código	Fecha de creación	Teléfonos
Informática	A1	01/03/2002	{6354929,6282276,2262875}
Mercadeo	A2	01/01/2002	{6316651,2775331}
Ventas	A3	01/01/2001	{6382276}
Recursos humanos	A4	01/01/2003	{2775331}

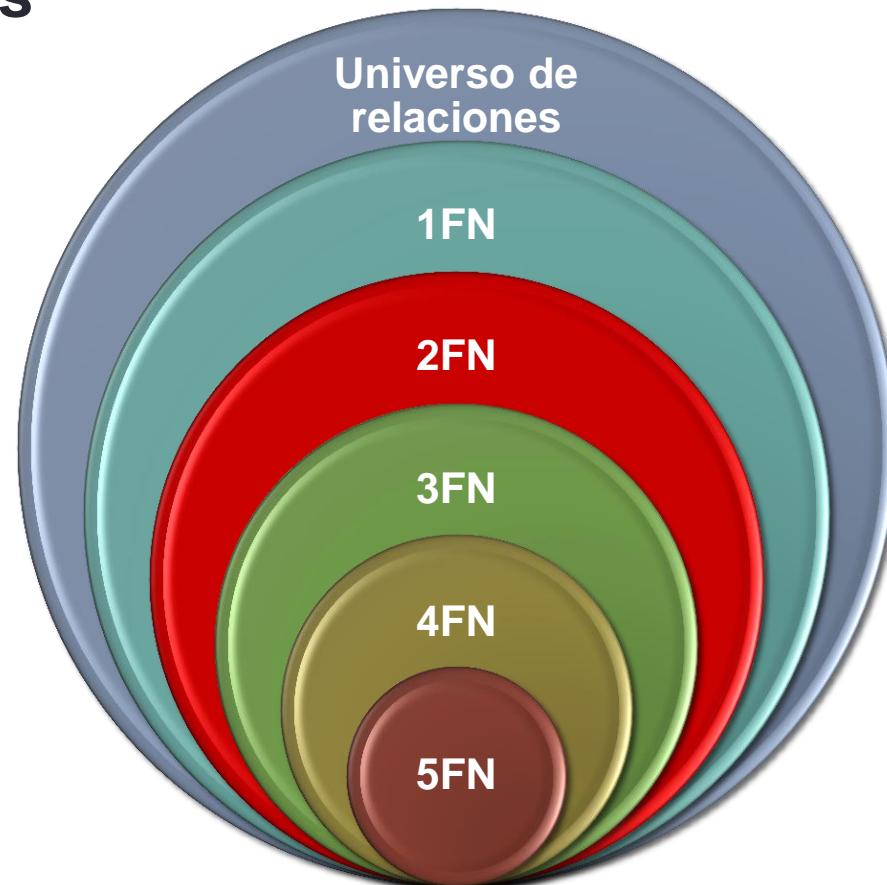
Teléfono

ID	Código	Teléfono
1	A1	6354929
2	A1	6282276
3	A1	2262875
4	A2	6316651
5	A2	2775331
6	A3	6382276
7	A4	2775331

1. Crea una nueva relación con el grupo que se repite
2. Añade a esta nueva relación la clave primaria de la relación que originalmente la contenía
3. Darle un nombre a la nueva entidad
4. Determina la clave primaria de la nueva entidad
5. Repetir hasta que no queden más atributos no atómicos

Normalización: Formas Normales

- Un esquema de relación está en una determinada **forma normal** si **satisface un cierto conjunto de restricciones**



Normalización: Segunda Forma Normal

- Un esquema de relación está en segunda forma normal (2FN) si, y sólo si, está en **primera forma normal (1FN)** y, además **cada atributo del esquema de relación que no está en la clave primaria depende funcionalmente de la clave primaria completa** y no sólo de una parte de esta
- La segunda forma normal (2FN) **sólo se aplica a los esquemas de relación que tienen claves primarias compuestas** por dos o más atributos
- Si un esquema de relación está en primera forma normal (1FN) y su clave primaria es simple (un solo atributo) entonces está en segunda forma normal (2FN)

Normalización: Segunda Forma Normal

- Se basa en el concepto de **dependencia funcional total**, una dependencia funcional $X \rightarrow Y$ es total si la eliminación de cualquier atributo A de X rompe la dependencia.

Normalización: Segunda Forma Normal

- Se basa en el concepto de **dependencia funcional total**, una dependencia funcional $X \rightarrow Y$ es total si la eliminación de cualquier atributo A de X rompe la dependencia.

Empleado Proyecto

Cédula	Código	Horas	Nombre empleado	Nombre Proyecto	Lugar Proyecto
--------	--------	-------	-----------------	-----------------	----------------

Normalización: Segunda Forma Normal

- Se basa en el concepto de **dependencia funcional total**, una dependencia funcional $X \rightarrow Y$ es total si la eliminación de cualquier atributo A de X rompe la dependencia.

Empleado Proyecto

Cédula	Código	Horas	Nombre empleado	Nombre Proyecto	Lugar Proyecto
--------	--------	-------	-----------------	-----------------	----------------

Cédula \rightarrow ***Nombre empleado***

Código \rightarrow ***Nombre Proyecto***

Código \rightarrow ***Lugar Proyecto***

Normalización: Segunda Forma Normal

- Se basa en el concepto de **dependencia funcional total**, una dependencia funcional $X \rightarrow Y$ es total si la eliminación de cualquier atributo A de X rompe la dependencia.

Empleado Proyecto

Cédula	Código	Horas	Nombre empleado	Nombre Proyecto	Lugar Proyecto
--------	--------	-------	-----------------	-----------------	----------------

No está en 2FN
(Nombre Proyecto,
Lugar Proyecto y
Nombre Empleado
dependen
parcialmente de la
clave)

Cédula \rightarrow ***Nombre empleado***

Código \rightarrow ***Nombre Proyecto***

Código \rightarrow ***Lugar Proyecto***

Normalización: Segunda Forma Normal

- **Pasos para convertir una relacion 1NF a 2NF:**
 - Elimina los atributos que dependen parcialmente de la clave primaria y crea con ellos una nueva relación.
 - Añade a esta relación una copia del atributo/s del cual dependen (será la clave primaria de la nueva relación)
 - Nombra a la nueva entidad (*añade un 2 para indicar 2NF*)
 - Renombra a la entidad original (*añade un 2 para indicar 2NF*)

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

LLAVE PRIMARIA COMPUESTA

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

1. Elimina los atributos que dependen parcialmente de la clave primaria y crea con ellos una nueva relación.
2. Añade a esta relación una copia del atributo/s del cual dependen (será la clave primaria de la nueva relación)
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 2 para indicar 2NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 2 para indicar 2NF)

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

1. Elimina los atributos que dependen parcialmente de la clave primaria y crea con ellos una nueva relación.
2. Añade a esta relación una copia del atributo/s del cual dependen (será la clave primaria de la nueva relación)
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 2 para indicar 2NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 2 para indicar 2NF)

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

1. Elimina los atributos que dependen parcialmente de la clave primaria y crea con ellos una nueva relación.
2. Añade a esta relación una copia del atributo/s del cual dependen (será la clave primaria de la nueva relación)
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 2 para indicar 2NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 2 para indicar 2NF)

¿Cuáles atributos tienen una dependencia parcial?

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

1. Elimina los atributos que dependen parcialmente de la clave primaria y crea con ellos una nueva relación.
2. Añade a esta relación una copia del atributo/s del cual dependen (será la clave primaria de la nueva relación)
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 2 para indicar 2NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 2 para indicar 2NF)

Número de producto → Descripción

Número de producto → Precio Unitario

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Cantidad
--------------	--------------------	----------

Descripción	Precio Unitario
-------------	-----------------

1. Elimina los atributos que dependen parcialmente de la clave primaria y crea con ellos una nueva relación.
2. Añade a esta relación una copia del atributo/s del cual dependen (será la clave primaria de la nueva relación)
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 2 para indicar 2NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 2 para indicar 2NF)

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Cantidad
--------------	--------------------	----------

Número de producto	Descripción	Precio Unitario
--------------------	-------------	-----------------

1. Elimina los atributos que dependen parcialmente de la clave primaria y crea con ellos una nueva relación.
2. Añade a esta relación una copia del atributo/s del cual dependen (será la clave primaria de la nueva relación)
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 2 para indicar 2NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 2 para indicar 2NF)

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Cantidad
--------------	--------------------	----------

Producto Detalle2

Número de producto	Descripción	Precio Unitario
--------------------	-------------	-----------------

1. Elimina los atributos que dependen parcialmente de la clave primaria y crea con ellos una nueva relación.
2. Añade a esta relación una copia del atributo/s del cual dependen (será la clave primaria de la nueva relación)
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 2 para indicar 2NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 2 para indicar 2NF)

Normalización: Segunda Forma Normal

- Ejemplo

Orden Detalle

Número Orden	Número de producto	Descripción	Precio Unitario	Cantidad
1	1	Banano	50	3
1	2	Manzana	500	1
1	3	Pera	600	1
2	1	Banano	50	5

Orden Detalle2

Número Orden	Número de producto	Cantidad
--------------	--------------------	----------

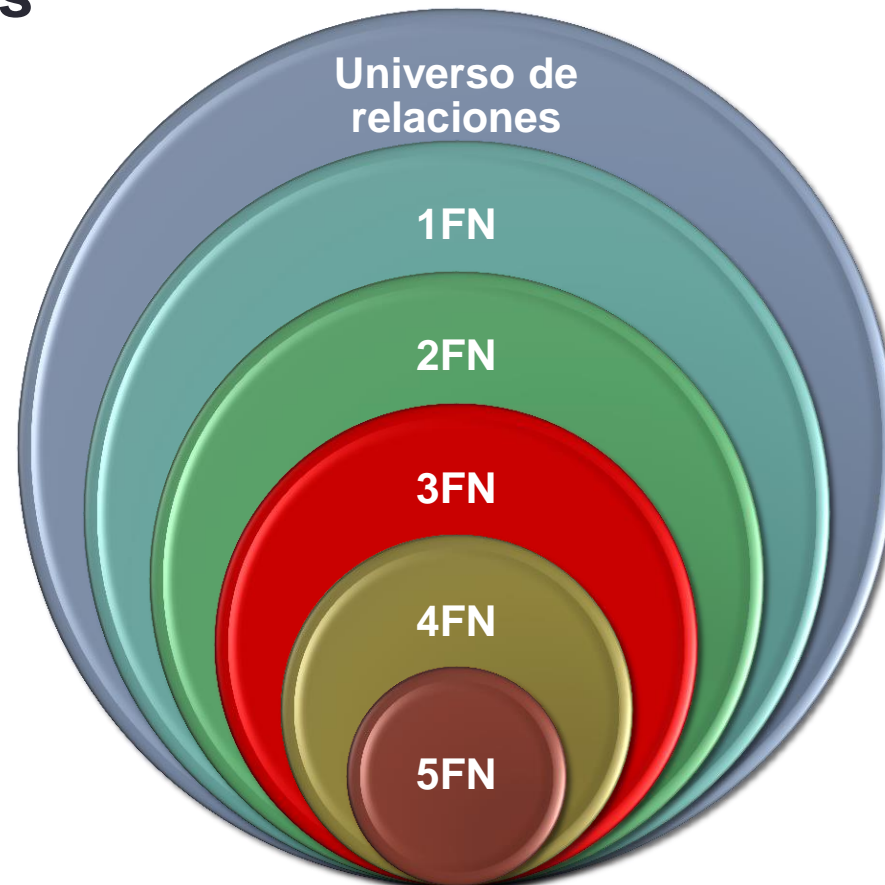
Producto Detalle2

Número de producto	Descripción	Precio Unitario
--------------------	-------------	-----------------

1. Elimina los atributos que dependen parcialmente de la clave primaria y crea con ellos una nueva relación.
2. Añade a esta relación una copia del atributo/s del cual dependen (será la clave primaria de la nueva relación)
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 2 para indicar 2NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 2 para indicar 2NF)

Normalización: Formas Normales

- Un esquema de relación está en una determinada **forma normal** si **satisface un cierto conjunto de restricciones**



Normalización: Tercera Forma Normal

- Un esquema de relación está en tercera forma normal (3FN) si, y sólo si, está en **segunda forma normal (2FN)** y, además **cada atributo del esquema de relación que no está en la clave primaria sólo depende funcionalmente de la clave primaria, y no de ningún otro atributo**

Normalización: Tercera Forma Normal

- Se basa en el concepto de dependencia transitiva.
 - Una dependencia funcional es transitiva si al tener tres atributos en una relación A, B y C, si B depende funcionalmente de A y C depende funcionalmente de B, pero A no depende funcionalmente de B, entonces se dice que C depende transitivamente de A.

A B C

- Ejemplo 1: LIBRO(isbn, autor, país)
 - país depende transitivamente de isbn a través de autor, pues:
 - isbn \rightarrow autor,
 - autor \rightarrow país, y
 - autor \nrightarrow isbn
- VENTA(código, número, vendedor, artículo, color, precio)
 - precio depende transitivamente de número; vendedor:
 - número; vendedor \rightarrow artículo,
 - artículo \rightarrow precio, pero
 - artículo \nrightarrow número; vendedor

Normalización: Tercera Forma Normal

- Pasos para convertir 2NF en 3NF:
 - Elimina los atributos que presentan dependencias transitivas y crea una nueva relación con ellos
 - Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
 - Nombra a la nueva entidad (*añade un 3 para indicar 3NF*)
 - Renombra a la entidad original (*añade un 3 para indicar 3NF*)

Normalización: Tercera Forma Normal

- Ejemplo

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------	----------------	------------

Normalización: Tercera Forma Normal

- Ejemplo

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------	----------------	------------

1. Elimina los atributos que presentan dependencias transitivas y crea una nueva relación con ellos
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de la nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 3 para indicar 3NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 3 para indicar 3NF)

Normalización: Tercera Forma Normal

- Ejemplo

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------	----------------	------------

1. Elimina los atributos que presentan dependencias transitivas y crea una nueva relación con ellos
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 3 para indicar 3NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 3 para indicar 3NF)

¿Cuáles atributos tienen una dependencia transitiva?

Normalización: Tercera Forma Normal

- Ejemplo

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------	----------------	------------

1. Elimina los atributos que presentan dependencias transitivas y crea una nueva relación con ellos
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 3 para indicar 3NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 3 para indicar 3NF)

Cédula → Código Dep

Código Dep → Cédula Gerente, Nombre Dep

Código Dep ↗ Cédula

Normalización: Tercera Forma Normal

- Ejemplo

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------	----------------	------------

1. **Elimina los atributos que presentan dependencias transitivas y crea una nueva relación con ellos**
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 3 para indicar 3NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 3 para indicar 3NF)

Normalización: Tercera Forma Normal

- Ejemplo

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------	----------------	------------

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------

Cédula Gerente	Nombre Dep
----------------	------------

1. **Elimina los atributos que presentan dependencias transitivas y crea una nueva relación con ellos**
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 3 para indicar 3NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 3 para indicar 3NF)

Normalización: Tercera Forma Normal

- Ejemplo

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------	----------------	------------

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------

Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
------------	----------------	------------

1. Elimina los atributos que presentan dependencias transitivas y crea una nueva relación con ellos
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 3 para indicar 3NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 3 para indicar 3NF)

Normalización: Tercera Forma Normal

- Ejemplo

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------	----------------	------------

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------

Departamento3

Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
------------	----------------	------------

1. Elimina los atributos que presentan dependencias transitivas y crea una nueva relación con ellos
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 3 para indicar 3NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 3 para indicar 3NF)

Normalización: Tercera Forma Normal

- Ejemplo

Empleado Departamento

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------	----------------	------------

Empleado Departamento3

Cédula	Nombre Empleado	Fecha Nacimiento	Dirección	Código Dep
--------	-----------------	------------------	-----------	------------

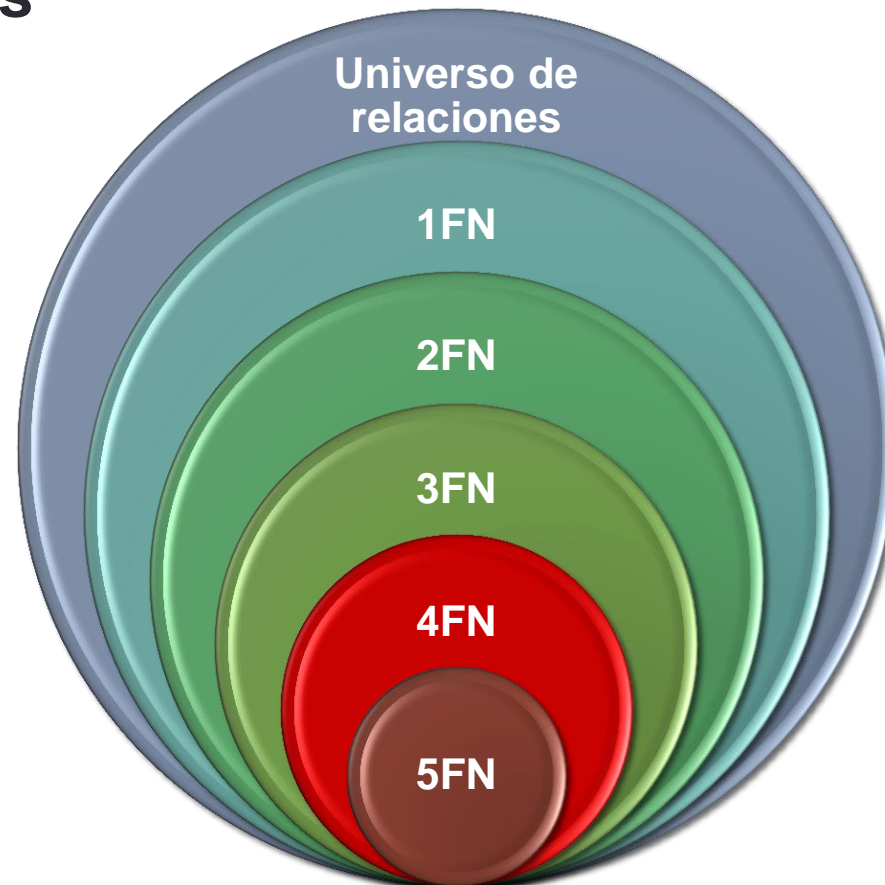
Departamento3

Código Dep	Cédula Gerente	Nombre Dep
------------	----------------	------------

1. Elimina los atributos que presentan dependencias transitivas y crea una nueva relación con ellos
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 3 para indicar 3NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 3 para indicar 3NF)

Normalización: Formas Normales

- Un esquema de relación está en una determinada **forma normal** si **satisface un cierto conjunto de restricciones**



Normalización: Cuarta Forma Normal

- Un esquema de relación está en cuarto forma normal de Boyce-Codd (FNBC) si, y sólo si, **está en tercera forma normal (3FN)** y, además **cada atributo del esquema de relación que determine otros atributos está en una superclave**
 - Si $X \rightarrow Y$ entonces X es llave

Normalización: Cuarta Forma Normal

- Ejemplo

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Cédula profesor	Nota
-------------------	--------------	-----------------	------

Normalización: Cuarta Forma Normal

- Ejemplo

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Cédula profesor	Nota
-------------------	--------------	-----------------	------

Si cada profesor dicta una única materia, entonces se cumple:

cédula estudiante, código curso \rightarrow cédula profesor

cédula estudiante, código curso \rightarrow nota

cédula profesor \rightarrow código curso

Entonces la relación está en 3FN pero no en FNBC

Normalización: Cuarta Forma Normal

- Ejemplo

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Cédula profesor	Nota
-------------------	--------------	-----------------	------

1. Elimina los atributos que presentan problemas y crea una nueva relación con ellos
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de la nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 4 para indicar 4NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 4 para indicar 4NF)

Normalización: Cuarta Forma Normal

- Ejemplo

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Cédula profesor	Nota
-------------------	--------------	-----------------	------

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Nota
-------------------	--------------	------

1. **Elimina los atributos que presentan problemas y crea una nueva relación con ellos**
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de la nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 4 para indicar 4NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 4 para indicar 4NF)

Cédula profesor

Normalización: Cuarta Forma Normal

- Ejemplo

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Cédula profesor	Nota
-------------------	--------------	-----------------	------

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Nota
-------------------	--------------	------

1. Elimina los atributos que presentan problemas y crea una nueva relación con ellos
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 4 para indicar 4NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 4 para indicar 4NF)

Código curso	Cédula profesor
--------------	-----------------

Normalización: Cuarta Forma Normal

- Ejemplo

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Cédula profesor	Nota
-------------------	--------------	-----------------	------

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Nota
-------------------	--------------	------

Imparte4

Código curso	Cédula profesor
--------------	-----------------

1. Elimina los atributos que presentan problemas y crea una nueva relación con ellos
2. Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de a nueva relación.
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 4 para indicar 4NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 4 para indicar 4NF)

Normalización: Cuarta Forma Normal

- Ejemplo

Examen

Cédula estudiante	Código curso	Cédula profesor	Nota
-------------------	--------------	-----------------	------

Examen4

Cédula estudiante	Código curso	Nota
-------------------	--------------	------

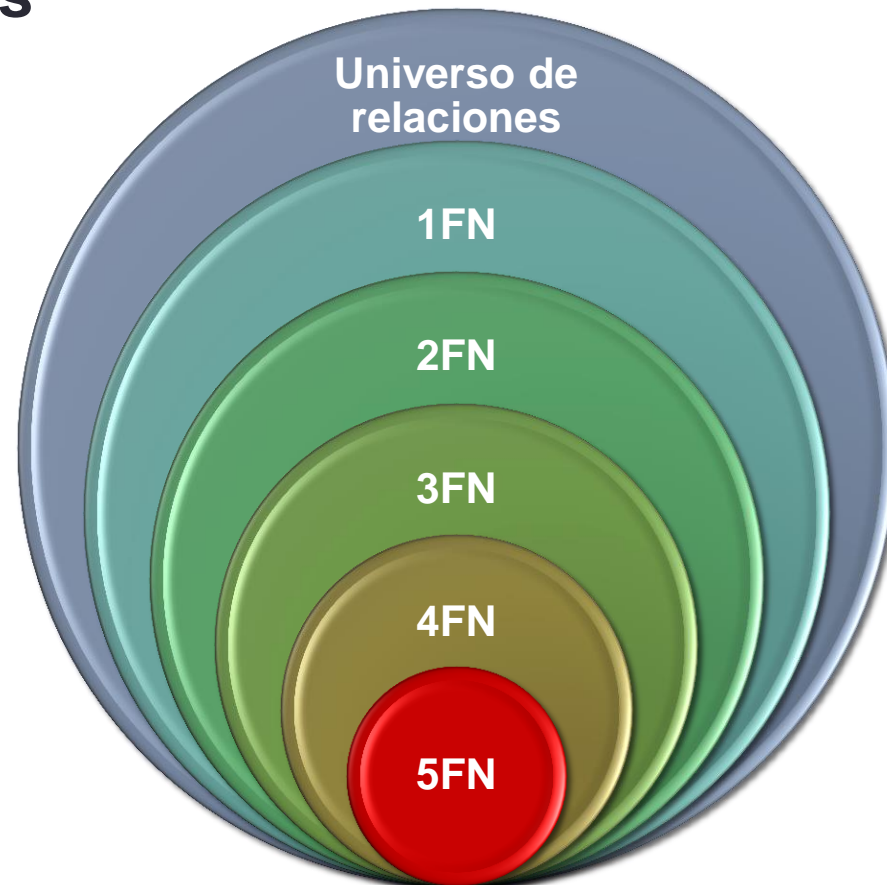
Imparte4

Código curso	Cédula profesor
--------------	-----------------

1. **Elimina los atributos que presentan problemas y crea una nueva relación con ellos**
2. **Añade a esta nueva relación una copia de los atributos con los que están relacionados (son determinantes) los atributos eliminados. Estos atributos serán la clave primaria de la nueva relación.**
3. Nombra a la nueva entidad (añade un 4 para indicar 4NF)
4. Renombra a la entidad original (añade un 4 para indicar 4NF)

Normalización: Formas Normales

- Un esquema de relación está en una determinada **forma normal** si **satisface un cierto conjunto de restricciones**



Normalización: Quinta Forma Normal

- Una relación está en quinta forma normal (5FN) **si y sólo si está en 4FN** y el **contenido de su información no puede ser reconstruido con varias relaciones menores**.
- Si una relación sólo puede ser descompuesta en relaciones menores, todas ellas con la misma clave, entonces ya está en quinta forma normal.

Normalización: Quinta Forma Normal

- Ejemplo

- Considérese el caso de unos vendedores que venden ciertos productos de distintas compañías. Los vendedores representan compañías, las compañías fabrican productos y los vendedores venden productos.
- Supongamos que existe la siguiente restricción: si un vendedor vende un determinado producto, y el vendedor representa a una compañía que produce dicho producto, entonces el vendedor vende el producto para la compañía.

Normalización: Quinta Forma Normal

- Ejemplo

- Considérese el caso de unos vendedores que venden ciertos productos de distintas compañías. Los vendedores representan compañías, las compañías fabrican productos y los vendedores venden productos.
- Supongamos que existe la siguiente restricción: si un vendedor vende un determinado producto, y el vendedor representa a una compañía que produce dicho producto, entonces el vendedor vende el producto para la compañía.

Vendedor	Compañía	Producto
V1	C1	P1
V1	C2	P1
V2	C1	P1
V2	C1	P2
V2	C2	P1
V2	C2	P2

Normalización: Quinta Forma Normal

- Ejemplo
 - Considérese el caso de unos vendedores que venden ciertos productos de distintas compañías. Los vendedores representan compañías, las compañías fabrican productos y los vendedores venden productos.
 - Supongamos que existe la siguiente restricción: si un vendedor vende un determinado producto, y el vendedor representa a una compañía que produce dicho producto, entonces el vendedor vende el producto para la compañía.
 - **En este caso, se puede reconstruir toda la información a partir de las siguientes relaciones:**

Normalización: Quinta Forma Normal

- Ejemplo

- Considérese el caso de unos vendedores que venden ciertos productos de distintas compañías. Los vendedores representan compañías, las compañías fabrican productos y los vendedores venden productos.
- Supongamos que existe la siguiente restricción: si un vendedor vende un determinado producto, y el vendedor representa a una compañía que produce dicho producto, entonces el vendedor vende el producto para la compañía.
- **En este caso, se puede reconstruir toda la información a partir de las siguientes relaciones:**

Vendedor	Compañía
V1	C1
V1	C2
V2	C1
V2	C1
V2	C2
V2	C2

Compañía	Producto
C1	P1
C2	P1
C1	P1
C1	P2
C2	P1
C2	P2

Vendedor	Producto
V1	P1
V1	P1
V2	P1
V2	P2
V2	P1
V2	P2

Normalización: Ejemplos

- `vacacion(Lugar_id, Lugar_Nombre, cliente_id, cliente_Nombre, fecha)`

Normalización: Ejemplos

- `vacacion(Lugar_id, Lugar_Nombre, cliente_id, cliente_Nombre, fecha)`
- ¿Atributos atómicos?
 - Sí, es 1FN

Normalización: Ejemplos

- vacacion(Lugar_id, Lugar_Nombre, cliente_id, cliente_Nombre, fecha)
- ¿Atributos atómicos?
 - Sí, es 1FN
- ¿Cuál es la clave?
 - vacacion(Lugar_id, Lugar_Nombre, cliente_id, cliente_Nombre, fecha)

Normalización: Ejemplos

- `vacacion(Lugar_id, Lugar_Nombre, cliente_id, cliente_Nombre, fecha)`
- ¿Atributos atómicos?
 - Sí, es 1FN
- ¿Cuál es la clave?
 - `vacacion(Lugar_id, Lugar_Nombre, cliente_id, cliente_Nombre, fecha)`
- 2FN – ¿Todos los atributos (que no sean clave primaria) dependen de toda la clave?
 - `Lugar_Nombre` depende de `Lugar_id` crea: `Lugar_2(Lugar_id, Lugar_Nombre)`
 - `cliente_Nombre` depende de `cliente_id` crea: `cliente_2 (cliente_id, cliente_Nombre)`
 - y nos queda: `vacacion_2 (Lugar_id, cliente_id, fecha)`
 - Ahora ya satisfacemos los requerimientos de la 2FN

Normalización: Ejemplos

- `vacacion(Lugar_id, Lugar_Nombre, cliente_id, cliente_Nombre, fecha)`
- ¿Atributos atómicos?
 - Sí, es 1FN
- ¿Cuál es la clave?
 - `vacacion(Lugar_id, Lugar_Nombre, cliente_id, cliente_Nombre, fecha)`
- 2FN – ¿Todos los atributos (que no sean clave primaria) dependen de toda la clave?
 - `Lugar_Nombre` depende de `Lugar_id` crea: `Lugar_2(Lugar_id, Lugar_Nombre)`
 - `cliente_Nombre` depende de `cliente_id` crea: `cliente_2 (cliente_id, cliente_Nombre)`
 - y nos queda: `vacacion_2 (Lugar_id, cliente_id, fecha)`
 - Ahora ya satisfacemos los requerimientos de la 2FN
- ¿Hay dependencia Transitivas?
 - No hay dependencia transitivas así que satisface 3FN

Normalización

- Práctica