

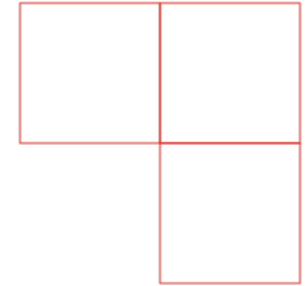
UF3: Modelo Relacional

3.3 Normalización

Ve más allá

Índice

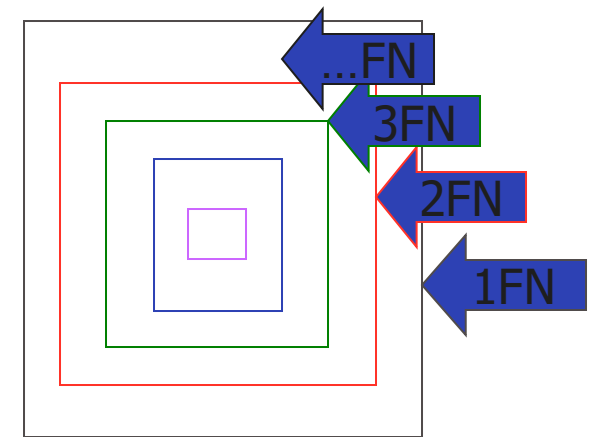
1. Definición
2. Dependencias funcionales
3. Formas Normales
 - 1FN
 - 2FN
 - 3FN
 - FNBC
 - 4FN
 - Otras



Normalización

En el diseño de bases de datos existen propiedades indeseables que no deberían presentarse en los esquemas. Éstas son:

- **Repetición de información** (ej: mala división de relaciones)
- **Mala representación de la información** (ej: relaciones con cláusulas mal definidas, campos opcionales que debería ser obligatorios)
- **Pérdida de información** (ej: relaciones relacionadas por un campo que no es clave)

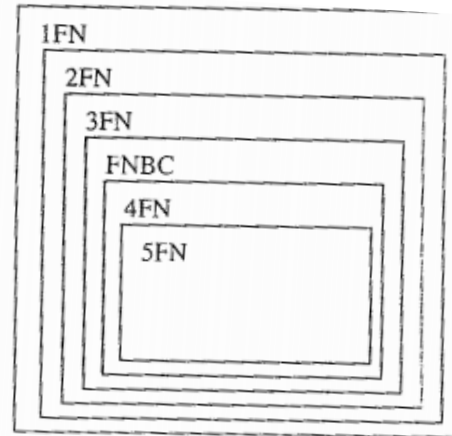


Normalización

Definición

Definición: Herramienta de verificación para BBDD relacionales, para evitar redundancias e inconsistencias.

Proceso: Se lleva a cabo aplicando reglas llamadas Formas Normales.



Niveles de normalización



Dependencia funcional

Definición

- Definición (DF): Relación entre Atributos (A) de una Relación (R)
Es una propiedad inherente al contenido semántico de los datos.

Tipos:

- Completa:** $X \rightarrow Y$ es una dependencia funcional total si la eliminación de cualquier atributo A de X hace que la dependencia funcional deje de ser válida.
- Parcial:** $X \rightarrow Y$ es una dependencia funcional parcial si la eliminación de cualquier atributo A de X hace que la dependencia funcional siga siendo válida.



Dependencia funcional

Definición

- **Trivial:** $X \rightarrow Y$ es trivial si Y es un subconjunto de X ($Y \subseteq X$). Por ejemplo, $a,b \rightarrow a$ es un subconjunto de $\{a,b\}$.
- **Transitiva:** Si se tiene $X \rightarrow Y$ y $Y \rightarrow Z$, entonces se tiene la dependencia funcional $X \rightarrow Z$.
- **Multivaluada:** x determina un conjunto de valores de y .



Primera forma normal (1FN)

Definición

Se dice que una relación está en 1FN si la tabla posee las siguientes propiedades:

- Cada columna tiene **un solo valor**.
- El orden de las filas y las columnas no importa
- Cada columna debe tener un único tipo de datos
- Dos filas no contienen valores idénticos
- Las columnas no pueden contener valores repetidos



Primera forma normal (1FN)

Convertir relación a 1FN

Es necesario eliminar los valores multivaluados y los grupos repetitivos.

Estrategia: Repetir la tupla para cada valor y hacerlo clave.

- En la misma tabla.
- En otra tabla distinta (mejor para no repetir datos).



Primera forma normal (1FN)

Ejemplo 1

<u>Código</u>	Nombre	Cursos
1	Marcos	Inglés
2	Lucas	Contabilidad, Informática
3	Marta	Inglés, Informática

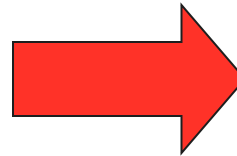


Tabla A	
<u>Código</u>	Nombre
1	Marcos
2	Lucas
3	Marta

Tabla B	
<u>Código_alumno</u>	<u>Curso</u>
1	Inglés
2	Contabilidad
2	Informática
3	Inglés
3	Informática



Primera forma normal (1FN)

Ejemplo 2

<u>COD ALUMNO</u>	NOMBRE	APELLIDO	TLF	DIRECCIÓN
1111	PEPE	GARCIA	687-900800 91-2233441 91-1231232	c/Las cañas, 45
2222	MARÍA	SUÁREZ	91-7008001	C/Mayor, 12



a) En la misma tabla:

<u>COD ALUMNO</u>	<u>TLF</u>	NOMBRE	APELLIDO	DIRECCIÓN
1111	687-900800	PEPE	GARCIA	c/Las cañas, 45
1111	91-2233441	PEPE	GARCIA	c/Las cañas, 45
1111	91-1231232	PEPE	GARCIA	c/Las cañas, 45
2222	91-7008001	MARIA	SUÁREZ	C/Mayor, 12

b) En otra tabla distinta:

<u>COD ALUMNO</u>	NOMBRE	APELLIDO	DIRECCIÓN
1111	PEPE	GARCIA	c/Las cañas, 45
2222	MARÍA	SUÁREZ	C/Mayor, 12



<u>COD ALUMNO FK</u>	<u>TLF</u>
1111	687-900800
1111	91-2233441
1111	91-1231232
2222	91-7008001



Segunda forma normal (2FN)

Definición

Una relación está en 2FN si:

- Está en 1FN
- Todo atributo secundario (que no pertenezca a la clave principal) tiene una dependencia funcional total de la clave principal, y no de una parte de ella.

Si la clave principal tiene un único atributo, y la tabla está en 1FN, entonces la tabla **ya está en 2FN**.

Estrategia: eliminar las dependencias parciales con la clave.



Segunda forma normal (2FN)

Ejemplo 1

<u>Cod Emple</u>	<u>Cod Dpto</u>	Nombre	Departamento	Años
1	6	Juan	Contabilidad	6
2	3	pedro	Sistemas	3
3	2	Sonia	I+D	1
4	3	verónica	Sistemas	10
2	6	pedro	Contabilidad	5

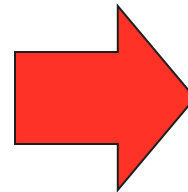


Tabla A	
<u>Cod Emple</u>	Nombre
1	Juan
2	Pedro
3	Sonia
4	Verónica

Tabla B	
<u>Cod Dpto</u>	Departamento
2	I+D
3	Sistemas
6	Contabilidad

Tabla C		
<u>Cod Emple</u>	<u>Cod Dpto</u>	Años
1	6	6
2	3	3
3	2	1
4	3	10
2	6	5



Segunda forma normal (2FN)

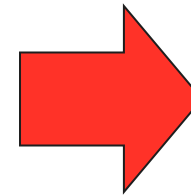
Ejemplo 2

RELACIÓN ALUMNO (R):

<u>COD_ALUMNO</u>	<u>NOM_ALUM</u>	<u>APE_ALUM</u>	<u>ASIGNATURA</u>	<u>NOTA</u>	<u>CURSO</u>	<u>AULA</u>
1111	PEPE	GARCIA	LENGUA I	5	1	15
1111	PEPE	GARCIA	IDIOMA	5	2	16
2222	MARIA	SUÁREZ	IDIOMA	7	2	16
2222	MARIA	SUÁREZ	CIENCIAS	7	2	16

Dependencias funcionales:

COD_ALUMNO → NOM_ALUMNO, APE_ALUM
 ASIGNATURA → CURSO, AULA
 COD_ALUMNO, ASIGNATURA → NOTA



RELACIÓN ALUMNO (R1)

<u>COD_ALUMNO</u>	<u>NOM_ALUM</u>	<u>APE_ALUM</u>
1111	PEPE	GARCIA
2222	MARIA	SUÁREZ

RELACION ASIGNATURAS (R2)

<u>ASIGNATURA</u>	<u>CURSO</u>	<u>AULA</u>
LENGUA I	1	15
IDIOMA	2	16
CIENCIAS	2	16

RELACION NOTAS (R3)

<u>COD_ALUMNO (FK)</u>	<u>ASIGNATURA</u>	<u>NOTA</u>
1111	LENGUA I	5
1111	IDIOMA	5
2222	IDIOMA	7
2222	CIENCIAS	7

Tercera forma normal (3FN)

Definición

Una relación está en 3FN si:

- Está en 2FN.
- Los campos de la tabla dependen únicamente de la clave (es decir, no dependen unos de otros).

Estrategia: eliminar las dependencias transitivas entre atributos.



Tercera forma normal (3FN)

Ejemplo 1

<u>Código</u>	Nombre	Curso	Aula
1	Marcos	Informática	Aula A
2	Lucas	Inglés	Aula B
3	Marta	Contabilidad	Aula C

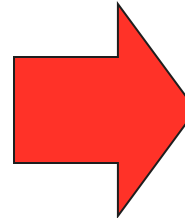


Tabla A		
<u>Código</u>	Nombre	Curso
1	Marcos	Informática
2	Lucas	Inglés
3	Marta	Contabilidad

Tabla B	
<u>Curso</u>	Aula
Informática	Aula A
Inglés	Aula B
Contabilidad	Aula C



Tercera forma normal (3FN)

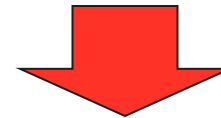
Ejemplo 2

RELACIÓN LIBROS (R):

<u>COD LIBRO</u>	TITULO	EDITORIAL	PAÍS
12345	DISEÑO DE BD RELACIONALES	RAMA	ESPAÑA
34562	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	MCGRAW-HILL	ESPAÑA
34522	BASE DE DATOS OO	ADDISON	EEUU

Dependencias funcionales:

COD LIBRO → TITULO, EDITORIAL
EDITORIAL → PAIS



RELACION LIBROS (R1):

<u>COD LIBRO</u>	TITULO	EDITORIAL(FK)
12345	DISEÑO DE BD RELACIONALES	RAMA
34562	INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	MCGRAW-HILL
34522	BASE DE DATOS OO	ADDISON

RELACIÓN EDITORIA (R2):

<u>EDITORIAL</u>	PAÍS
RAMA	ESPAÑA
MCGRAW-HILL	ESPAÑA
ADDISON	EEUU



Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC)

Definición

Es una versión ligeramente más fuerte que la 3FN.

Una relación está en FNBC si:

- Está en 2FN.
- Todos los campos de la tabla que no son la clave primaria son claves candidatas (es decir, tienen valores únicos).



Forma Normal de Boyce – Codd (FNBC)

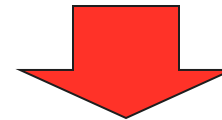
Ejemplo 1

RELACIÓN EMPLEADOS (R):

DNI	NUM_SEG_SOC	NOMBRE	APELLIDOS	DPTO	PUESTO	SALARIO
413245-B	28-1234566	JUAN	RAMOS	COMPRAS	GERENTE	2300
23456-J	28-2345686	PEDRO	PEREZ	NOMINAS	AUXILIAR	1200

Dependencias funcionales:

DNI \leftrightarrow NUM_SEG_SOC
DNI \leftrightarrow NOMBRE, APELLIDOS
DNI \rightarrow DPTO, PUESTO, SALARIO



RELACIÓN EMPLEADOS (R1):

DNI	NUM_SEG_SOC	NOMBRE	APELLIDOS
413245-B	28-1234566	JUAN	RAMOS
23456-J	28-2345686	PEDRO	PEREZ

RELACIÓN EMPLE_TRABAJO (R2):

DNI(FK)	DPTO	PUESTO	SALARIO
413245-B	COMPRAS	GERENTE	2300
23456-J	NOMINAS	AUXILIAR	1200



Cuarta forma normal (4FN)

Definición

Una relación está en 4FN si:

- Está en 3FN o FNBC.
- Para cualquier combinación clave-campo no existen valores duplicados.

También, si está en FNBC y:

- No existen dependencias multivaluadas.

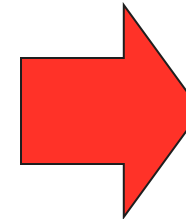


Cuarta forma normal (4FN)

Ejemplo 1

RELACION GEOMETRIA (R):

<u>FIGURA</u>	<u>COLOR</u>	<u>TAMAÑO</u>
ESFERA	ROJO	GRANDE
ESFERA	VERDE	GRANDE
CUBO	BLANCO	GRANDE
CUBO	AZUL	GRANDE
PIRAMIDE	BLANCO	MEDIANO
PIRAMIDE	BLANCO	GRANDE
PIRAMIDE	ROJO	GRANDE



RELACIÓN FIGURA-COLOR (R1):

<u>FIGURA</u>	<u>COLOR</u>
ESFERA	ROJO
ESFERA	VERDE
CUBO	BLANCO
CUBO	AZUL
PIRAMIDE	BLANCO
PIRAMIDE	ROJO

RELACIÓN FIGURA-TAMAÑO (R2):

<u>FIGURA</u>	<u>TAMAÑO</u>
ESFERA	GRANDE
CUBO	GRANDE
PIRAMIDE	MEDIANO
PIRAMIDE	GRANDE

Dependencias funcionales:

FIGURA $\rightarrow\rightarrow$ COLOR
FIGURA $\rightarrow\rightarrow$ TAMAÑO

Como vemos, las combinaciones:

- Esfera-Grande
- Pirámide-Blanco

son combinaciones clave-campo con valores duplicados.

