

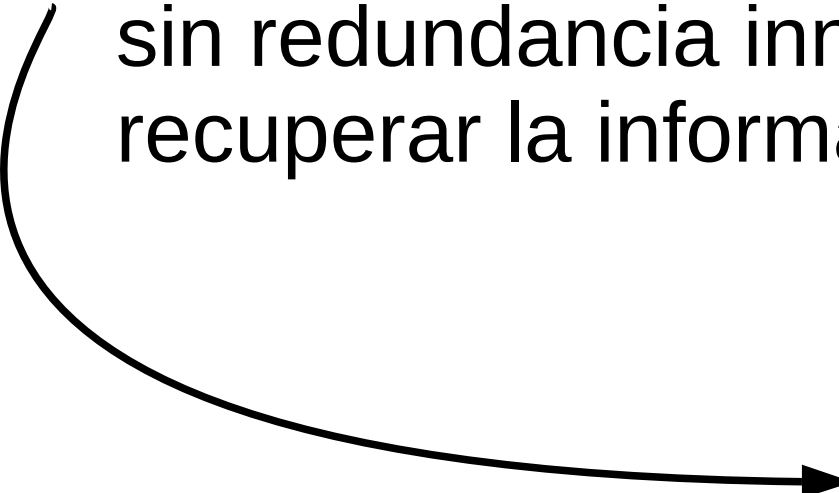
Bases de datos

Modelos de datos

Modelo Relacional: dependencias funcionales, formas normales

Meta diseño BD relacional

- Generar un conjunto de esquemas de relaciones que permitan almacenar información sin redundancia innecesaria y que nos permita recuperar la información fácilmente



Se logra diseñando esquemas que estén en una **forma normal** apropiada

Calidad de una relación

Medida formal que indique por qué un agrupamiento de atributos en el esquema de una relación puede ser mejor que otro

Mas allá de la intuición del diseñador, un **método** que permita medirlo

Normalización

Proceso de **análisis de un esquema de relación**, basado en sus dependencias funcionales (DF) y sus claves principales, para obtener las propiedades deseables de:

- minimizar la redundancia
- minimizar las anomalías de inserción, borrado y actualización

Prueba para certificar si una relación pertenece o no a una forma normal determinada

Método para normalizar

Analizar los esquemas de relación y aquellos que no satisfagan las condiciones de la forma normal se descomponen en relaciones mas pequeñas que si las cumplan.

Necesita información sobre el minimundo que está modelando la BD.

Objetivo de las tres primeras formas normales:
Permitir la descomposición de relaciones sin pérdida de información, a partir de las dependencias funcionales y obtener el esquema relacional normalizado

Dependencias funcionales

Estudiante(cedulae, nombree, direccion, idliceo, nombreliceo, ciudadliceo, promedio, prioridad)

Postulacion(cedulae, nombreu, estadou, fecha, carrera)

Reglas:

- $\text{Promedio} > 15$ entonces $\text{prioridad} = 1$
- $12 < \text{promedio} \leq 15$ entonces $\text{prioridad} = 2$
- $\text{Promedio} \leq 12$ entonces $\text{prioridad} = 3$

Dependencias funcionales

Estudiante(cedulae, nombree, direccion, idliceo,
nombreliceo, ciudadliceo, promedio, prioridad)

Postulacion(cedulae, nombreu, estadou, fecha, carrera)

Reglas:

- $\text{Promedio} > 15$ entonces $\text{prioridad} = 1$
- $12 < \text{promedio} \leq 15$ entonces $\text{prioridad} = 2$
- $\text{Promedio} \leq 12$ entonces $\text{prioridad} = 3$

Dos tuplas con el mismo promedio tienen la misma prioridad

Dependencias funcionales

Dos tuplas con el mismo promedio **tienen la misma** prioridad

Para cualquier tupla en la relación Estudiante:
 $x.\text{promedio} = y.\text{promedio}$ entonces implica que
 $x.\text{prioridad} = y.\text{prioridad}$

promedio $\rightarrow$ prioridad (promedio determina funcionalmente a la prioridad)

promedio -> prioridad

- El atributo **promedio** determina al atributo **prioridad**, lo que NO necesariamente significa que conocido el valor del atributo **prioridad** se pueda deducir el valor del atributo **promedio**
- Las DFs generalizan la noción de *atributos claves*

- Una DF para una relación se basa en conocimiento del minimundo desde donde se modela la BD.
- Todas las instancias de la relación deben cumplir la DF.

Relación	a	b	c
	a1	b1	c1
	a2	b2	c2

a -> b

Si a1=a2 entonces b1=b2

Ejemplos DF

Estudiante(cedulae, nombree, direccion, idliceo, nombreliceo, ciudadliceo, promedio, prioridad)

Postulacion(cedulae, nombreu, estadou, fecha, carrera)

cedulae -> nombree

cedulae -> direccion (El estudiante no se muda)

idliceo -> nombreliceo, ciudadliceo

nombreliceo, ciudadliceo -> codigoliceo

cedula -> promedio

promedio -> prioridad

cedula -> prioridad (Transitividad)

Ejemplos DF

codigoestudiante	cedula	nombre	apellido
13589	23459876	Luisa	Marcano
12112	21598764	Manuel	Varela
17429	20481920	Luisa	Alvarez

Dos alumnos distintos no pueden tener ni el mismo código ni la misma cédula.

codigoestudiante -> cedula

^

cedula -> codigoestudiante

Ejemplos DF

Si hay doble implicación se dice que son atributos equivalentes.

$\text{cod_estudiante} \rightarrow \text{cedula} \wedge \text{cedula} \rightarrow \text{cod_estudiante}$
 $\text{cod_estudiante} \leftrightarrow \text{cedula}$

Dos alumnos distintos no pueden tener ni el mismo código ni la misma cédula.

Reflexibilidad de las DF

Un conjunto de atributos siempre se determina a sí mismo o a cualquiera de sus subconjuntos.

Si $a \supseteq b$

entonces $a \rightarrow b$

Dependencia trivial

Aumento de las DF

Añadir el mismo conjunto de atributos a ambos lados de una dependencia genera otra dependencia válida

Si $a \rightarrow b$
entonces $\{a, c\} \rightarrow \{b, c\}$

Transitividad de las DF

Las dependencias funcionales son transitivas

Si $\{a \rightarrow b, b \rightarrow d\}$
entonces $a \rightarrow d$

Unión de las DF

Se pueden combinar un conjunto de DF en una única DF

Si $\{a \rightarrow b, a \rightarrow f\}$
entonces $a \rightarrow \{b, f\}$

Pseudotransitividad de las DF

Si $\{ a \rightarrow b, g b \rightarrow f \}$
entonces $a g \rightarrow f$

Descomposición de las DF

Se pueden eliminar atributos del lado derecho de una dependencia para descomponer la DF.

Si $a \rightarrow \{b, c\}$
entonces $\{a \rightarrow b, a \rightarrow c\}$

Normalización: 1FN

Una relación está en 1FN si todo atributo contiene un valor atómico

La relación no debe tener atributos multivalor o relaciones anidadas.

Normalización: 1FN

Persona(cedula, nombre, apellido, sexo, telefono, direccion)

El atributo direccion puede ser considerado atómico en aquellas aplicaciones donde esta columna no va a ser utilizada como un atributo de análisis.

Normalización: 1FN

1FN prohíbe las relaciones dentro de las relaciones o las relaciones como valores de atributo dentro de las tuplas.

ciArtista	nombre	ubicaciones
1221	Dan Cato	{Madrid, Londres}
1230	Andrés Martel	{Bogotá, Lima, Quito}
3527	Fiorella Díaz	{Madrid, Paris, Munich}

**No está
en 1FN**

Normalización: 1FN

Para lograr que la relación esté en 1FN se deben generar nuevas relaciones para cada atributo multivalor o relación anidada.

Normalización: 1FN

ciArtista	nombre
1221	Dan Cato
1230	Andrés Martel
3527	Fiorella Díaz

ciArtista	idub
1221	1
1221	2
1230	3
1230	4
1230	5
3527	1
3527	6
3527	7

idub	ciudad
1	Madrid
2	Londres
3	Bogotá
4	Lima
5	Quito
6	Paris
7	Munich

Normalización: 2FN

Una relación está en 2FN si: está en 1FN y todo atributo que no pertenece a la clave no depende funcionalmente de una parte de esa clave.

Permite eliminar las redundancias para que ningún atributo esté determinado funcionalmente por una parte de una clave

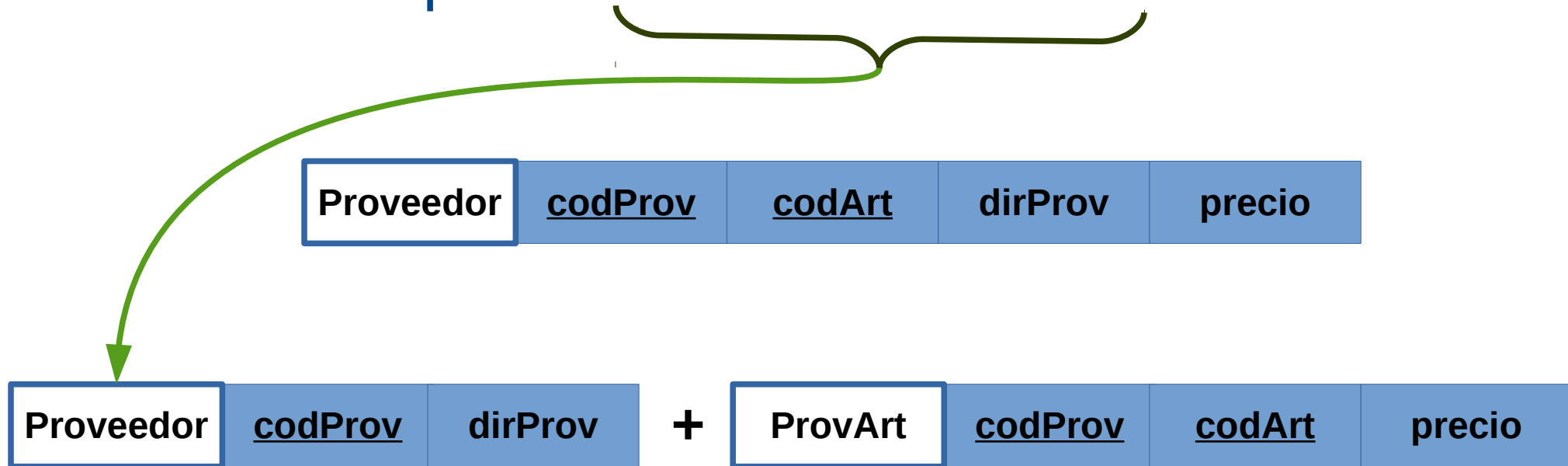
Caso: clave contiene varios atributos

Normalización: 2FN

Para lograr una relación en 2FN se descompone y configura una nueva relación por cada clave parcial con su(s) atributo(s) dependiente(s). Asegúrese de mantener una relación con la clave principal original y cualquier atributo que sea completa y funcionalmente independiente de ella.

Normalización: 2FN

Proveedor(codProv, codArt, dirProv, precio) **no**
está en 2FN pues codProv → dirProv



2FN

Normalización: 3FN

Una relación está en 3FN si: está en 2FN y todo atributo que no pertenece a la clave no depende funcionalmente de un atributo que no es clave.

Permite asegurar la eliminación de redundancias debidas a las dependencias transitivas

Normalización: 3FN

Para que una relación esté en 3FN se debe descomponer y configurar una relación que incluya el(los) atributo(s) no clave que determine(n) funcionalmente otro(s) atributo(s) no clave

Normalización: 3FN

Carro(placa, marca, modelo, color) **está en 2FN**
pero no en 3FN pues modelo → marca

Carro	<u>placa</u>	marca	modelo	color
--------------	--------------	-------	--------	-------

Carro	<u>placa</u>	<i>modelo</i>	color	+	ModeloCarro	<u>modelo</u>	marca
--------------	--------------	---------------	-------	---	--------------------	---------------	-------

3FN

Normalización

En la relación normalizada cada atributo de cada tupla depende de:

- De la clave (1FN)
- De toda la clave (2FN) y
- Nada mas que de la clave (3FN)

Forma normal Boyce-Codd (FNBC)

Una relación está en FNBC si y solo si las únicas dependencias funcionales que tiene son aquellas dentro de las cuales la clave determina a un atributo

1974

3FN es insuficiente para abordar problemas en relaciones con varias claves candidatas compuestas que se solapan

Forma normal Boyce-Codd (FNBC)

Examen(cedEst, codMat, cedProf, nota)
está en **3FN**

Si cada profesor dicta una única materia no
está en FNBC

(cedEst, codMat) $\rightarrow$ cedProf

cedProf $\rightarrow$ codMat

(cedEst, codMat) $\rightarrow$ nota

Forma normal Boyce-Codd (FNBC)

Para llevar la relación a FNBC se descompone:

Examen(cedEst, *codMat*, *nota*)

Dicta(codMat, *cedProf*)

No se preserva la dependencia funcional (cedEst, codMat) $\rightarrow$ cedProf, pero puede obtenerse por reunión o producto

Ejercicio Normalización

Estudiante(cedulae, nombree, direccion, idliceo, nombreliceo, ciudadliceo, promedio, prioridad)

Universidad(nombreu, estadou, matricula)

Postulacion(cedulae, nombreu, fecha, carrera, decision)

¿Atributos con valores atómicos? 1FN (si se considera la direccion como indivisible, sino debemos descomponer)

Ejercicio Normalización

Estudiante(cedulae, nombree, idliceo, nombreliceo, ciudadliceo, promedio, prioridad)

DireccionE(cedulae, iddir, avenida, calle, urb, numero, sector)

Universidad(nombreu, estadou, matricula)

Postulacion(cedulae, nombreu, fecha, carrera, decision)

2FN:

Estudiante está en 2FN

Universidad está en 2FN

DireccionE está en 2FN: cedulae, iddir -> avenida ; cedulae, iddir -> calle ; cedulae, iddir -> urb ; cedulae, iddir -> numero

Postulacion está en 2FN: cedulae, nombreu, carrera -> fecha ; cedulae, nombreu, carrera -> decision

Ejercicio Normalización

Estudiante(cedulae, nombree, idliceo, nombreliceo, ciudadliceo, promedio, prioridad)

DireccionE(cedulae, iddir, avenida, calle, urb, numero, sector)

Universidad(nombreu, estadou, matricula)

Postulacion(cedulae, nombreu, fecha, carrera, decision)

3FN:

Estudiante no está en 3FN: idliceo -> nombre liceo ; idliceo -> ciudadliceo

Universidad está en 3FN

DireccionE está en 3FN

Postulacion está en 3FN

Ejercicio Normalización

Estudiante(cedulae, nombree, idliceo, promedio, prioridad)

Liceo(idliceo, nombreliceo, ciudadliceo)

DireccionE(cedulae, iddir, avenida, calle, urb, numero, sector)

Universidad(nombreu, estadou, matricula)

Postulacion(cedulae, nombreu, fecha, carrera, decision)

¿Está en FNBC?