

Bases de Datos

UT2 – DISEÑO LÓGICO DE BASES DE DATOS

EJEMPLOS DE NORMALIZACIÓN

PROCESO DE NORMALIZACIÓN

- Recordemos que el objetivo que persigue el proceso de normalización es el de evitar redundancias y mantener la congruencia de los datos en nuestro SGBD.
- Evitar las posibles anomalías en los procesos de inserción, eliminación y modificación.

Ejemplo 1

- Supongamos la siguiente tabla de partida en la que tenemos información de empleados públicos de educación.
- EMPLEADOS(nss, nombre, puesto, salario, emails)

nss	nombre	puesto	salario	emails
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000	luisp@edu.e jefu2@edu.es
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200	marr@edu.es jefu2@edu.es
232	José Sánchez	Administrativo	1500	joss@edu.es

Primera forma normal (1FN)

- Recuerda que los atributos deben tener valores atómico.
- Como podemos ver el atributo emails, no es atómico por cada empleado → No cumple la 1FN.
- SOLUCIÓN 1. Creamos una nueva relación así:
 - El atributo (emails) que violaba 1FN se elimina.
 - Se incluye un nuevo atributo que solo puede contener valores simples, de modo que en nuestro caso para una tupla que tenga n valores duplicados del atributo emails, en la nueva relación tendrá que existir n tuplas, pero con un único valor en ese atributo nuevo (email).
 - La clave primaria de la nueva relación pasa a estar formada por (nss, email) dado que podrá haber valores repetidos de la anterior clave primaria (nss) para los valores multivaluados de email que acabamos de separar. Así por ejemplo para las dos tuplas con nss (111) tengo dos email (luisp@edu.es, jefu2@edu.es). DATE CUENTA QUE SON ESTOS EMAIL LOS QUE LO DIFERENCIAN.

EMPLEADOS(nss, nombre, puesto, salario, emails)

nss	nombre	puesto	salario	emails
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000	luisp@edu.es jefu2@edu.es
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200	marr@edu.es jefu@edu.es
232	José Sánchez	Administrativo	1500	joss@edu.es



EMPLEADOS(nss, nombre, puesto, salario, email)

nss	nombre	puesto	salario	email
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000	luisp@edu.es
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000	jefu2@edu.es
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200	marr@edu.es
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200	jefu@edu.es
232	José Sánchez	Administrativo	1500	joss@edu.es

Primera forma normal (1FN)

- SOLUCIÓN 2. Dividimos la relación en dos así:
 - Modificamos la relación empleados eliminando el atributo (emails) que violaba 1FN.
 - Se crea una nueva relación(emails), formada por la el atributo que violaba 1FN (email) y la clave primaria de la relación inicial empleados. (nss, email).
 - La clave primaria en esta segunda relación será: nss y email.

EMPLEADOS(nss, nombre, puesto, salario, emails)

nss	nombre	puesto	salario	emails
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000	luisp@edu.es jefu2@edu.es
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200	marr@edu.es jefu@edu.es
232	José Sánchez	Administrativo	1500	joss@edu.es

EMPLEADOS(nss, nombre, puesto, salario)

nss	nombre	puesto	salario
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200
232	José Sánchez	Administrativo	1500



EMAILS(nss, email)

nss	email
111	luisp@edu.es
111	jefu2@edu.es
150	marr@edu.es
150	jefu@edu.es
232	joss@edu.es

Segunda forma normal (2 FN)

- Debe estar en primera forma normal (1 FN)
- Recuerda que todos los atributos que no sean de la clave principal tienen dependencia funcional completa respecto de todos los atributos que formen la clave.
- O lo que es lo mismo que si la clave primaria no existiese, los atributos que dependan de ella de manera completa tampoco. Pregúntate lo siguiente: ¿dado un valor para A, obtengo un único valor para B y viceversa? → será necesario llevarlo a una nueva relación.
- Es aplicable por lo tanto cuando la clave primaria es compuesta (más de un atributo) → si es simple y está en 1FN, lo está en 2FN.
- SOLUCIÓN:
 - La manera de solucionarlo es llevar el atributo parcialmente dependiente junto con la parte de la clave primaria de la que depende a otra relación.
- En nuestro caso las dos relaciones obtenidas lo están ya.

EMPLEADOS(nss, nombre, puesto, salario)

nss	nombre	puesto	salario
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200
232	José Sánchez	Administrativo	1500

EMAILS(nss, email)

nss	email
111	luisp@edu.es
111	jefu2@edu.es
150	marr@edu.es
150	jeft@edu.es
232	joss@edu.es

Tercera forma normal (3 FN)

- Debe estar en segunda forma normal (2 FN)
- Recuerda que cada atributo que no está incluido en la clave primaria no depende transitivamente de la clave primaria.
- Explicado de otra manera tendré que buscar dependencias funcionales entre atributos que no estén en la clave primaria. De esta forma conseguiré que cada atributo no clave de la relación sea independiente del resto de los atributos de esta. Solo deben ser dependientes de la clave primaria.
- SOLUCIÓN
 - Eliminar el atributo dependiente y llevarlo a una nueva relación junto con el atributo del que dependía.
 - Este último será la clave primaria de la nueva relación.

Dep. funcional transitiva

$K \rightarrow X$

$X \rightarrow Y$

$X \text{ no } \rightarrow K$

Dep. funcional transitiva

$nss \rightarrow puesto$

$puesto \rightarrow salario$

$Puesto \text{ no } \rightarrow nss$

Un puesto concreto no está ocupado siempre por la misma persona

EMPLEADOS(nss, nombre, puesto, salario)

nss	nombre	puesto	salario
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200
232	José Sánchez	Administrativo	1500

PUESTOS(puesto, salario)

puesto	salario
Jefe de Unidad	3000
Jefa Técnica	2200
Administrativo	1500



EMPLEADOS(nss, nombre, puesto)

nss	nombre	puesto
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad
150	María Ruiz	Jefa Técnica
232	José Sánchez	Administrativo

NORMALIZACIÓN COMPLETA

nss	nombre	puesto	salario	emails
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000	luisp@edu.es jefu2@edu.es
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200	marr@edu.es jefu@edu.es
232	José Sánchez	Administrativo	1500	joss@edu.es

EMPLEADOS(nss, nombre, puesto, salario)

nss	nombre	puesto	salario
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad	3000
150	María Ruiz	Jefa Técnica	2200
232	José Sánchez	Administrativo	1500

EMAILS(nss, email)

nss	email
111	luisp@edu.es
111	jefu2@edu.es
150	marr@edu.es
150	jefu@edu.es
232	joss@edu.es

EMPLEADOS(nss, nombre, puesto)

nss	nombre	puesto
111	Luis Pérez	Jefe de Unidad
150	María Ruiz	Jefa Técnica
232	José Sánchez	Administrativo

PUESTOS(puesto, salario)

puesto	salario
Jefe de Unidad	3000
Jefa Técnica	2200
Administrativo	1500

<u>Codigo de proyecto</u>	<u>Titulo del Proyecto</u>	<u>Gerente del Proyecto</u>	<u>Presupuesto del Proyecto</u>	<u>Numero de empleado</u>	<u>Nombre de empleado</u>	<u>Departamen to No.</u>	<u>Nombre del departamento</u>	<u>Tarifa por hora</u>
PC010	Sistema de pensiones	M Philips	24500	S1001	Un herrero	L004	ESO	22
PC010	Sistema de pensiones	M Philips	24501	S10030	L Jones	L023	Pensiones	18,5
PC010	Sistema de pensiones	M Philips	24502	S21010	P Lewis	L004	ESO	21
PC045	Sistema de sueldos	H Martin	17400	S10010	B Jones	L004	ESO	21,75
PC045	Sistema de sueldos	H Martin	17400	S10001	Un herrero	L004	ESO	18
PC045	Sistema de sueldos	H Martin	17400	S31002	T Gilbert	L028	Bases de datos	25,5
PC045	Sistema de sueldos	H Martin	17400	S13210	W Richards	L008	Salario	17
PC064	Sistema de recursos humanos	K Lewis	12250	S31002	T Gilbert	L028	Base de datos	23,25
PC064	Sistema de recursos humanos	K Lewis	12250	S21010	P Lewis	L004	ESO	17,5
PC064	Sistema de recursos humanos	K Lewis	12250	S10034	B James	L009	HORA	16,5

OTRO EJEMPLO

Código de proyecto	Título del Proyecto	Gerente de proyecto	Presupuesto del proyecto
PC010	Sistema de pensiones	M Phillips	24500
PC045	Sistema de sueldos	H Martín	17400
PC064	Sistema de recursos humanos	K Lewis	12250

Código de proyecto	Numero de empleado.	Nombre de empleado	Departamento No.	Nombre de Departamento	Tarifa por hora
PC010	S10001	Un herrero	L004	ESO	22.00
PC010	S10030	L Jones	L023	Pensiones	18.50
PC010	S21010	P Lewis	L004	ESO	21.00
PC045	S10010	B Jones	L004	ESO	21,75
PC045	S10001	Un herrero	L004	ESO	18.00
PC045	S31002	T Gilbert	L028	Base de datos	25,50
PC045	S13210	W Richards	L008	Salario	17.00
PC064	S31002	T Gilbert	L028	Base de datos	23.25
PC064	S21010	P Lewis	L004	ESO	17.50
PC064	S10034	B James	L009	HORA	16,50

PASO 2-1FN

En la tabla anterior se repiten los atributos No de empleado, Nombre de empleado, No de departamento, Nombre de departamento y Tarifa por hora. Es decir, existe la posibilidad de que se produzcan más de una aparición de estos atributos para cada código de proyecto. Estos son los atributos que se repiten y han estado en una nueva tabla junto con una copia de la clave original (es decir: Código de proyecto).

Se ha definido una clave de Código de proyecto y Número de empleado para esta nueva tabla. Esta combinación es única para cada fila de la tabla.

<u>Código de proyecto</u>	Título del Proyecto	Gerente de proyectos	Presupuesto del proyecto
PC010	Sistema de pensiones	M Phillips	24500
PC045	Sistema de sueldos	H Martín	17400
PC064	Sistema de recursos humanos	K Lewis	12250

<u>Código de proyecto</u>	<u>Empleado No.</u>	Tarifa por hora	<u>Empleado No.</u>	Nombre del empleado	<u>Departamento No.</u>	Nombre del departamento
PC010	S10001	22.00	S10001	Un herrero	L004	ESO
PC010	S10030	18.50	S10030	L Jones	L023	Pensiones
PC010	S21010	21.00	S21010	P Lewis	L004	ESO
PC045	S10010	21,75	S10010	B Jones	L004	ESO
PC045	S10001	18.00	S31002	T Gilbert	L028	Base de datos
PC045	S31002	25,50	S13210	W Richards	L008	Salario
PC045	S13210	17.00	S10034	B James	L009	HORA
PC064	S31002	23.25				
PC064	S21010	17.50				
PC064	S10034	16,50				

PASO 3-2FN

El nombre del empleado, el número de departamento y el nombre del departamento dependen únicamente del número de empleado. Por lo tanto, se movieron a una nueva tabla con Empleado No como clave.

• Sin embargo, la tarifa por hora depende tanto del código de proyecto como del número de empleado, ya que un empleado puede tener una tarifa por hora diferente según el proyecto en el que esté trabajando. Por tanto, permaneció en la tabla original.

Código de proyecto	Título del Proyecto	Gerente de proyecto	Presupuesto del proyecto
PC010	Sistema de pensiones	M Phillips	24500
PC045	Sistema de sueldos	H Martín	17400
PC064	Sistema de recursos humanos	K Lewis	12250

Código de proyecto	Numero de empleado.	Tarifa por hora
PC010	S10001	22.00
PC010	S10030	18.50
PC010	S21010	21.00
PC045	S10010	21,75
PC045	S10001	18.00
PC045	S31002	25,50
PC045	S13210	17.00
064	S31002	23.25
PC064	S21010	17.50
PC064	S10034	16,50

Numero de empleado.	Nombre de empleado	No. de departamento *
S10001	Un herrero	L004
S10030	L Jones	L023
S21010	P Lewis	L004
S10010	B Jones	L004
S31002	T Gilbert	L023
S13210	W Richards	L008
S10034	B James	L0009

Departamento No.	Nombre de Departamento
L004	ESO
L023	Pensiones
L028	Base de datos
L008	Salario
L009	HORA

La tabla del equipo del proyecto pasó directamente de 2NF a 3NF, ya que solo tiene un atributo no clave.

El nombre del departamento depende más del número de departamento que del número de empleado y, por lo tanto, se movió a una nueva tabla. El número de departamento es la clave en esta nueva tabla y una clave externa en la tabla Empleado

PASO 4-3FN