

Formas Normales Basadas en Clave Primaria



- Superclave, clave, clave candidata, atributo primo
- Formas normales sin DFs
 - 1 FN
- Formas normales con DFs
 - Dependencias Funcionales
 - 2 FN
 - 3 FN
 - 4 FN



Primera Forma Normal (1NF)

- Una relación \mathcal{R} está en 1NF si los dominios utilizados sólo contienen valores atómicos o escalares

Tenemos una empresa que tiene la siguiente información en su base de datos.

EMPLEADOS (nss, nombre, puesto, salario, emails) con nss como clave primaria.

nss	apellido	puesto	salario	emails
111	Juan Perez	Jefe	3000	juanp@ecn.es , jefe2@ecn.es
222	José Sanchez	Administrativo	1500	jsanchez@ecn.es
333	Ana Diaz	Administrativo	1500	adiaz@ecn.es , ana32@gmail.com
...

Primera Forma Normal (1NF)



Solución 1: duplicar los registros con valores repetidos

nss	apellido	puesto	salario	email
111	Juan Perez	Jefe	3000	juanp@ecn.es
111	Juan Perez	Jefe	3000	jefe2@ecn.es
222	José Sanchez	Administrativo	1500	jsanchez@ecn.es
333	Ana Diaz	Administrativo	1500	adiaz@ecn.es ,
333	Ana Diaz	Administrativo	1500	ana32@gmail.com
...



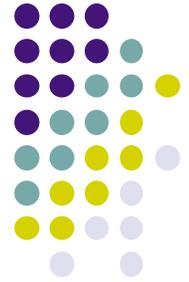
Primera Forma Normal (1NF)

Solución 2: Separar el atributo que viola 1FN en una tabla

nss	apellido	puesto	salario
111	Juan Perez	Jefe	3000
222	José Sanchez	Administrativo	1500
333	Ana Diaz	Administrativo	1500
...

nss	email
111	juanp@ecn.es
111	jefe2@ecn.es
222	jsanchez@ecn.es
333	adiaz@ecn.es ,
333	ana32@gmail.com
...	...

Segunda Forma Normal (2NF)



- Una relación \mathcal{R} está en 2FN si está en 1FN si todo atributo no primo depende funcionalmente de manera total de la clave primaria de \mathcal{R} .



Dependencias Total y Parcial

- $X \rightarrow Y$ es una *dependencia total* si la eliminación de cualquier atributo A de X hace que la dependencia deje de ser válida.
 X es la clave (primaria de la relación).
- $X \rightarrow Y$ es una *dependencia parcial* si la eliminación de cualquier atributo A de X hace que la dependencia siga siendo válida.
- X no tiene toda la clave (primaria de la relación) o bien es un conjunto de atributos no primos

Emp - Proy(dni, # proyecto, horasTrabajadas, nomApellido, nombreProy, lugarProy)

$\{dni, \# proyecto\} \rightarrow horasTrabajadas$

$\{dni, \# proyecto\} \rightarrow nomApellido$

Ejemplo: Empleados y Deptos en los cuales trabajan



Sea la relación R
(Código_Empleado, Código_Dpto, Nombre, Departamento, Años) con la consiguiente tabla:

Código_Empleado	Código_Dpto	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

Código_Empleado → Nombre;
Código_Dpto → Departamento;
Código_Empleado, Código_Dpto → Años

Ejemplo: Empleados y Deptos en los cuales trabajan en 2FN



TABLA R1	
Código Empleado	Nombre
1	Juan
2	Pedro
3	Sonia
4	Verónica

Tabla R21	
Código Departamento	Dpto.
2	I+D
3	Sistemas
6	Contabilidad

Tabla R22		
Código Empleado	Código Departamento	Años
1	6	6
2	3	3
3	2	1
4	3	10
2	6	5



Ejemplo: Una biblioteca

INF

<i>CodLibro</i>	<i>Titulo</i>	<i>Autor</i>	<i>Editorial</i>	<i>Paterno</i>	<i>Materno</i>	<i>Nombres</i>	<i>FechaDev</i>	CodLector
1001	Variable compleja	Murray Spiegel	McGraw Hill	Pérez	Gómez	Juan	15/04/2005	501
1004	Visual Basic 5	E. Petroustsos	Anaya	Ríos	Terán	Ana	17/04/2005	502
1005	Estadística	Murray Spiegel	McGraw Hill	Roca		René	16/04/2005	503
1006	Oracle University	Nancy Greenberg	Oracle Corp.	García	Roque	Luis	20/04/2005	504
1006	Oracle University	Priya Nathan	Oracle Corp.	García	Roque	Luis	20/04/2005	504
1007	Clipper 5.01	Ramalho	McGraw Hill	Pérez	Gómez	Juan	18/04/2005	501

CodLibro → Titulo, Autor, Editorial

CodLector → Paterno, Materno, Nombres

CodLibro, CodLector → FechaDev

Ejemplo: Una biblioteca en 2FN

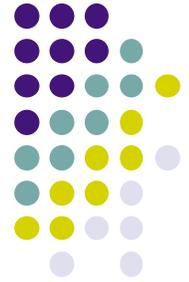


<i>CodLibro</i>	<i>Titulo</i>	<i>Autor</i>	<i>Editorial</i>
1001	Variable compleja	Murray Spiegel	McGraw Hill
1004	Visual Basic 5	E. Petroustsos	Anaya
1005	Estadística	Murray Spiegel	McGraw Hill
1006	Oracle University	Nancy Greenberg	Oracle Corp.
1006	Oracle University	Priya Nathan	Oracle Corp.
1007	Clipper 5.01	Ramalho	McGraw Hill

<i>CodLector</i>	<i>Paterno</i>	<i>Materno</i>	<i>Nombres</i>
501	Pérez	Gómez	Juan
502	Ríos	Terán	Ana
503	Roca		René
504	García	Roque	Luis

<i>CodLibro</i>	<i>CodLector</i>	<i>FechaDev</i>
1001	501	15/04/2005
1004	502	17/04/2005
1005	503	16/04/2005
1006	504	20/04/2005
1007	501	18/04/2005

Otro ejemplo en 2FN



PROVEEDORES(codprov, nomprov, codinsumo, precio)

Llevar a 2NF



Emp – Proy(*dni, # proyecto*, *horasTrabajadas, nomApellido, nombreProy, lugarProy*)

dni, # proyecto → *horasTrabajadas*

dni → *nomApellido*

proyecto → *nombreProy, lugarProy*

Hacer que los atributos no primos estén asociados sólo a la parte de la clave primaria de la que dependen totalmente



Dependencia Transitiva

- La 3NF se basa en el concepto de *dependencia transitiva*

$X \rightarrow Y$ es una *dependencia transitiva* si existe un conjunto de atributos Z que no sea subconjunto de la clave primaria de \mathcal{R} y se cumplen que $X \rightarrow Z$ y $Z \rightarrow Y$.

Emp - Depto(*nomApellido*, *dni*, *f echaNaçdireccion*, *#depto*, *nombreDepto*, *dniGerenteDpto*)

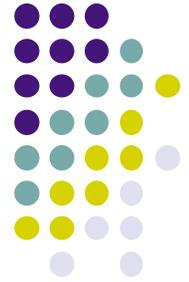
$dni \rightarrow nomApellido, f echaNaçdireccion, \#depto$

$\#depto \rightarrow nombreDepto, dniGerenteDpto$

$dni \rightarrow dniGerenteDpto$

es transitiva

Tercera Forma Normal (3NF)



- Una relación \mathcal{R} está en 3FN si está en 2FN y ningún atributo no primo de \mathcal{R} depende transitivamente de la clave primaria.

Una relación o tabla R está en 3FN si está en 2FN, y todas las dependencias funcionales $X \rightarrow A$, con $X \subseteq R$ y $A \in R$ que se cumplen, son de alguno de los siguientes tipos:

- $X \rightarrow A$ es trivial (e.g., la tabla es toda llave).
- X es o contiene una llave (superllave).
- A está contenido en una llave para R .

Ejemplo



Emp – Depto(*nomApellido*, *dni*, *f echaNaçdireccion*, *# depto*, *nombreDepto*, *dniGerenteDpto*)

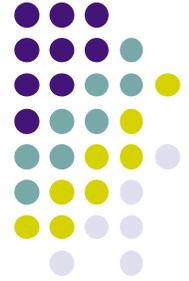
dni → *nomApellido*, *f echaNaçdireccion*, *# depto*

depto → *nombreDepto*, *dniGerenteDpto*

dni → *dniGerenteDpto* ← **es transitiva**



- La diferencia entre 2NF y 3NF es que en 3NF no se admiten dependencias entre dos lados que no estén en la clave
- Todos los atributos no primos dependen de toda la clave (2NF) y sólo de la clave (3NF)



Ejemplo: Empleados

nss	apellido	puesto	salario
111	Juan Perez	Jefe	3000
222	José Sanchez	Administrativo	1500
333	Ana Diaz	Administrativo	1500
...

nss → apellido, puesto (dependencia total)

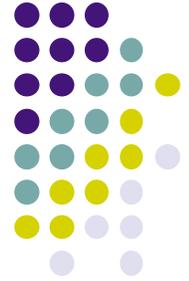
puesto → salario (dependencia parcial)

Ejemplo: Empleados en 3FN



nss	apellido	puesto
111	Juan Perez	Jefe
222	José Sanchez	Administrativo
333	Ana Diaz	Administrativo
...

puesto	salario
Jefe	3000
Administrativo	1500
Administrativo	1500
...	...



Ejemplos (1)

1. $R=(\text{dni}, \underline{\text{\#cta}}, \text{saldo}, \text{nyap})$

$\text{dni} \rightarrow \text{nyap}$

$\text{\#cta} \rightarrow \text{saldo}, \text{dni}$

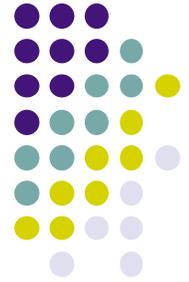
2. $R=(\underline{\text{dni}}, \underline{\text{\#cta}}, \text{saldo}, \text{nyap})$

$\text{dni} \rightarrow \text{nyap}$

$\text{\#cta} \rightarrow \text{saldo}$

no
esta
en
3NF

no
esta
en
2NF



Ejemplos (2)

1. $R=(\text{dni}, \underline{\#cta}, \text{saldo}, \text{nyap})$

$\text{dni} \rightarrow \text{nyap}$

$\#cta \rightarrow \text{saldo}, \text{dni}$

2. $R1=(\text{dni}, \underline{\#cta}, \text{saldo})$

$R2=(\underline{\text{dni}}, \text{nyap})$