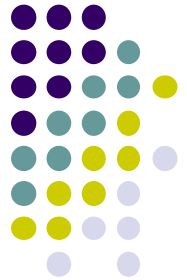
Formas Normales Basadas en Clave Primaria



- 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 (1FN)

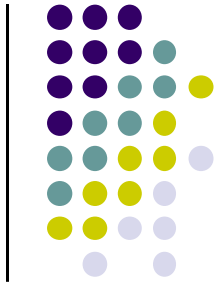
- Una relación $\mathcal{R}$ está en 1FN si los dominios utilizados sólo contienen valores atómicos o escalares

CUIT	NyAp	Puesto	Salario	Emails
111	Juan Perez	Jefe	3000	juanp@gmail.com, jefe2@afip.gov.ar
222	José Sanchez	Administrativo	1500	jefe2@afip.gov.ar
333	Ana Diaz	Administrativo	1500	adiaz@afip.gov.ar, ana32@gmail.com
…	…	…	…	…

Primera Forma Normal (1FN)

CUIT	NyAp	Puesto	Salario	Emails
111	Juan Perez	Jefe	3000	jefe2@afip.gov.ar
111	Juan Perez	Jefe	3000	juanp@gmail.com
222	José Sanchez	Administrativo	1500	jefe2@afip.gov.ar
333	Ana Diaz	Administrativo	1500	adiaz@afip.gov.ar
333	Ana Diaz	Administrativo	1500	ana32@gmail.com
…	…	…	…	…

Primera Forma Normal (1FN)



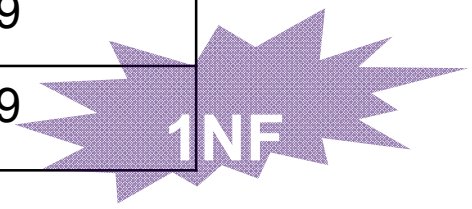
CUIT	NyAp	Puesto	Salario
111	Juan Perez	Jefe	3000
222	José Sanchez	Administrativo	1500
333	Ana Diaz	Administrativo	1500
…	…	…	…

CUIT	Emails
111	jefe2@afip.gov.ar
111	juanp@gmail.com
222	jefe2@afip.gov.ar
333	adiaz@afip.gov.ar
333	ana32@gmail.com
…	…

Otro ejemplo: Clientes con deudas

CUIT	Deuda
111-1	(10.000, 30/04/2019), (10.000, 30/05/2019), (10.000, 30/06/2019)
999-9	(20.000, 30/04/2019), (10.000, 30/05/2019)

CUIT	Monto	Fecha de Vencimiento
111-1	10.000	30/04/2019
111-1	10.000	30/05/2019
111-1	10.000	30/06/2019
999-9	20.000	30/04/2019
999-9	10.000	30/05/2019



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

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

Codigo_Empleado	Codigo_Depto	Nombre	Departamento	Años
1	6	Juan	Contabilidad	6
2	3	Pedro	Sistemas	3
3	2	Sonia	I+D	1
3	2	Sonia	I+D	6
4	3	Verónica	Sistemas	10
2	6	Pedro	Contabilidad	1

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

Codigo_Empleado	Nombre
1	Juan
2	Pedro
3	Sonia
4	Verónica

Codigo_Depto	Departamento
6	Contabilidad
3	Sistemas
2	I+D

Codigo_Empleado	Codigo_Depto	Años
1	6	6
2	3	3
3	2	1
3	2	6
4	3	10
2	6	1

Dependencias Total y Parcial

- $\mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$ es una *dependencia total* si la eliminación de cualquier atributo $\mathcal{A}$ de $\mathcal{X}$ hace que la dependencia deje de ser válida.

  $\mathcal{X}$ es la clave (primaria de la relación).

- $\mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$ es una *dependencia parcial* si la eliminación de cualquier atributo $\mathcal{A}$ de $\mathcal{X}$ hace que la dependencia siga siendo válida.

$\mathcal{X}$ no tiene toda la clave (primaria de la relación) o bien es un conjunto de atributos no primos

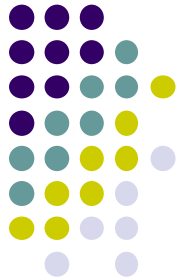
Emp-Proy <dni, #proyecto, horasTrabajadas, nomApellido, nombreProy, lugarProy>

dni, #proyecto → horasTrabajadas ← **total**

dni, #proyecto → nomApellido ← **parcial**

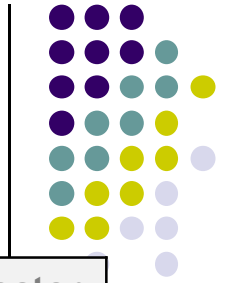
no esta en 2NF

Segunda Forma Normal (2NF)



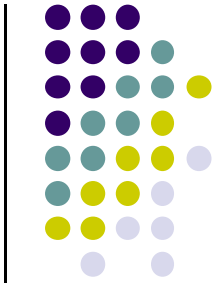
- Una relación $\mathcal{R}$ está en 2FN si está en 1FN si todo atributo no primo depende funcionalmente de manera total de la clave primaria de $\mathcal{R}$.

Ejemplo: Una biblioteca



CodLibro	Título	Autor	Editorial	Socio	FechaDev	CodLector
1001	Variable Compleja	Murray Spiegel	Mc Graw Hill	Juan Perez	15/04/2019	501
1004	Visual Basic 5	E. Mc Donnell	Anaya	Ana Rios	17/04/2019	502
1005	Estadística	Murray Spiegel	Mc Graw Hill	René Roca	16/04/2019	503
1006	Oracle University	Nancy Greenberg	Oracle Corp.	Luis García	20/04/2019	504
1006	Oracle University	Priya Nathan	Oracle Corp.	Luis García	20/04/2019	504
1007	Python	Ramalho	Mc Graw Hill	Juan Perez	18/04/2019	501

Ejemplo: Una biblioteca en 2FN

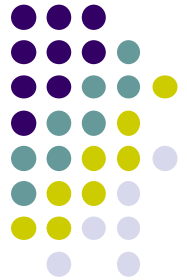


CodLibro	Título	Autor	Editorial
1001	Variable Compleja	Murray Spiegel	Mc Graw Hill
1004	Visual Basic 5	E. Mc Donnell	Anaya
1005	Estadística	Murray Spiegel	Mc Graw Hill
1006	Oracle University	Nancy Greenberg	Oracle Corp.
1007	Python	Ramalho	Mc Graw Hill

Socio	CodLector
Juan Perez	501
Ana Rios	502
René Roca	503
Luis García	504
Luis García	504
Juan Perez	501

CodLibro	FechaDev	CodLector
1001	15/04/2019	501
1004	17/04/2019	502
1005	16/04/2019	503
1006	20/04/2019	504
1006	20/04/2019	504
1007	18/04/2019	501

Otro ejemplo en 2FN

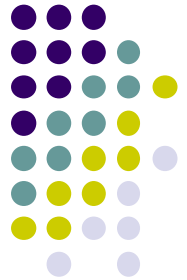


Proveedores <codProv, nomProv, codInsumo, precio>

codProv → nomProv

codProv, codInsumo → precio

Llevar a 2FN



Emp-Proy <dni, #proyecto, horasTrabajadas, nomApellido, nombreProy, lugarProy>

dni, #proyecto → horasTrabajadas

dni → nomApellido

#proyecto → nombreProy, lugarProy

Ejemplo

Emp-Depto <dni, nomApellido, fechaNac, dirección, #depto, nombreDepto, dniGerenteDpto>

dni → nomApellido, fechaNac, dirección, #depto

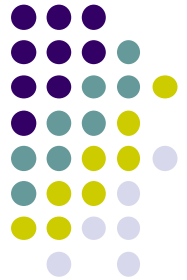
#depto → nombreDepto, dniGerenteDpto

dni → dniGerenteDepto ← **es transitiva**

no esta en 3NF

- 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)

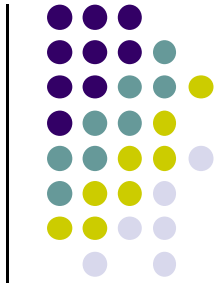
Dependencia Transitiva



- 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 $Z \rightarrow Y$.

Ejemplo: Empleados

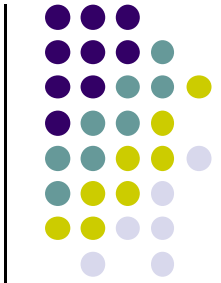


CUIT	NyAp	Puesto	Salario
111	Juan Perez	Jefe	3000
222	José Sanchez	Administrativo	1500
333	Ana Diaz	Administrativo	1500
…	…	…	…

CUIT → NyAp, puesto (dependencia total)

Puesto → Salario (dependencia parcial)

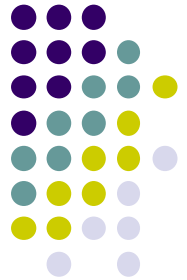
Ejemplo: Empleados en 3FN



CUIT	NyAp	puesto
111	Juan Perez	Jefe
222	José Sanchez	Administrativo
333	Ana Diaz	Administrativo
…	…	…

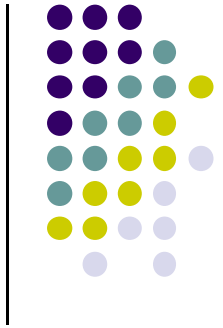
puesto	salario
Jefe	3000
Administrativo	1500
Administrativo	1500
…	…

Tercera Forma Normal (3FN)



- 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.

Ejemplos (1)



1. R=(dni, <u>#cta</u>, saldo, nyap)

   dni → nyap

   #cta → saldo, dni

2. R=(<u>dni</u>, <u>#cta</u>, saldo, nyap)

   dni → nyap

   #cta → saldo