

# TUIA

## BASES DE DATOS I – 1 SEM2025 – R1

- Docentes:
- Fernando Roldan
- Cristian Gallo
- Lara Della Ceca

- FCEIA-UNR

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACION - REPASO

- La normalización nos provee pruebas para verificar si una relación pertenece a cierta “**forma normal**”
- Veremos 3 formas normales (1FN, 2FN, 3FN y BC )

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACION - REPASO

“El proceso de normalización permite que un conjunto de relaciones cumpla con una serie de propiedades deseables”

Este proceso descompone relaciones insatisfactorias en relaciones más pequeñas

Se busca evitar:

- Pérdida de integridad de los datos
- Redundancia de datos
- Ocurrencia de anomalías

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – TIPOS DE ATRIBUTOS - REPASO

a) Según la cantidad de elementos que lo componen

- **Simple o atómico:** no se puede descomponer en componentes más pequeños (Ej: nro documento, genero de un alumno)
- **Compuesto:** Se puede dividir en componentes más pequeños (Ej.: Nombre completo, Domicilio)

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – TIPOS DE ATRIBUTOS - REPASO

b) Según la cantidad de valores para una entidad

- **Monovaluado:** un atributo que tiene solo un valor para una entidad (Ej: Fecha de nacimiento)
- **Multivaluado:** cuando el atributo puede tener un conjunto de valores (Ej: Telefono de una persona)

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – TIPOS DE ATRIBUTOS - REPASO

c) Según sea o no parte de una clave candidata (CC)

- **Primo:** si forma parte de una clave candidata
- **No primo:** si NO forma parte de una clave candidata

ESTUDIANTE	<u>Legajo</u>	Nombre	NroDoc	FechaNac	Carrera	Sexo
------------	---------------	--------	--------	----------	---------	------

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – EJEMPLO - REPASO

Supongamos que queremos almacenar en una base de datos la siguiente información sobre los pacientes atendidos en una clínica médica:

- Nro. de historia clínica del paciente
- Nombre del paciente
- Código de la obra social del paciente
- Descripción de la obra social
- Para cada consulta médica: código y nombre del médico que lo atendió, fecha de la consulta y diagnóstico.

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – EJEMPLO - REPASO

PAC_CONS	<u>NroHist</u>	NomPac	CodOS	Descrip	Consulta			
					CodMed	NomMed	Fecha	Diagnostico
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	101	Perez, J.	23/01/2001	Angina
					103	Sosa, T.	24/02/2001	Otitis
					104	Juárez, I.	01/04/2002	Hepatitis
	8123	Estévez, H.	3	Osde	103	Sosa, T.	30/08/2001	Angina
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103	Sosa, T.	04/07/2002	Gripe
					103	Sosa, T.	09/09/2002	Bronquitis
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	102	Tapia, D.	12/06/2001	Gripe
					104	Juárez, I.	31/01/2002	Angina



# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – EJEMPLO - REPASO

PAC_CONS	<u>NroHist</u>	NomPac	CodOS	Descrip	<u>CodMed</u>	NomMed	<u>Fecha</u>	Diagnostico
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	101	Perez, J.	23/01/2001	Angina
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	103	Sosa, T.	24/02/2001	Otitis
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	104	Juárez, I.	01/04/2002	Hepatitis
	8123	Estévez, H.	3	Osde	103	Sosa, T.	30/08/2001	Angina
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103	Sosa, T.	04/07/2002	Gripe
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103	Sosa, T.	09/09/2002	Bronquitis
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	102	Tapia, D.	12/06/2001	Gripe
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	104	Juárez, I.	31/01/2002	Angina



# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – ANOMALÍAS DE ACTUALIZACIÓN - REPASO

- a) anomalías de inserción
- b) anomalías de eliminación
- c) anomalías de actualización

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 1FN

- La primera forma normal se considera ahora parte de la definición formal de relación
- Históricamente, se definió para prohibir los atributos multivaluados, los atributos compuestos y sus combinaciones.

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 1FN

La 1FN establece que:

- Los dominios de los atributos deben incluir sólo valores **atómicos** (simples, indivisibles, atómicos)
- El valor de cualquier atributo en una tupla debe ser un valor **individual** proveniente del dominio de ese atributo (monovaluado).

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 1FN

- Por lo tanto, 1FN prohíbe tener un conjunto de valores, una tupla de valores o una combinación de ambos como valor de un atributo para una tupla individual.
- En otras palabras, 1FN prohíbe las "relaciones dentro de relaciones" o las "relaciones como atributos de tuplas". Los únicos valores de atributos que permite 1FN son valores atómicos (o indivisibles)

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 1FN

***Def:***

***Una relación está en la primera forma Normal (1FN) si y solo si cada atributo tiene valor atómico para cada tupla***

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 1FN - EJEMPLO

PAC_CONS	<u>NroHist</u>	NomPac	CodOS	Descrip	Consulta			
					CodMed	NomMed	Fecha	Diagnostico
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	101 103 104	Perez, J. Sosa, T. Juárez, I.	23/01/2001 24/02/2001 01/04/2002	Angina Otitis Hepatitis
	8123	Estévez, H.	3	Osde	103	Sosa, T.	30/08/2001	Angina
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103 103	Sosa, T. Sosa, T.	04/07/2002 09/09/2002	Gripe Bronquitis
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	102 104	Tapia, D. Juárez, I.	12/06/2001 31/01/2002	Gripe Angina

No está en 1FN:

Posee atributos compuestos  
y multivaluados

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 1FN - EJEMPLO

PAC_CONS	<u>NroHist</u>	NomPac	CodOS	Descrip	<u>CodMed</u>	NomMed	<u>Fecha</u>	Diagnostico
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	101	Perez, J.	23/01/2001	Angina
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	103	Sosa, T.	24/02/2001	Otitis
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	104	Juárez, I.	01/04/2002	Hepatitis
	8123	Estévez, H.	3	Osde	103	Sosa, T.	30/08/2001	Angina
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103	Sosa, T.	04/07/2002	Gripe
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103	Sosa, T.	09/09/2002	Bronquitis
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	102	Tapia, D.	12/06/2001	Gripe
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	104	Juárez, I.	31/01/2002	Angina

Estrictamente está en 1FN.

Pero posee redundancia de  
datos y posibles anomalías de  
actualización.



## TUIA - BASES DE DATOS I

### NORMALIZACIÓN – DEPENDENCIAS FUNCIONALES - REPASO

$$R = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}.$$

$$X \rightarrow Y$$

La restricción dice que, para cualesquier dos tuplas **t1** y **t2**, de **R** tales que  $t_1[X] = t_2[X]$ , debemos tener también  $t_1[Y] = t_2[Y]$

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – DEPENDENCIAS FUNCIONALES - REPASO

$$R = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}.$$

$$X \rightarrow Y$$

Establece que los valores de  $Y$  de una tupla  $r$  dependen de los valores de  $X$

## TUIA - BASES DE DATOS I

### NORMALIZACIÓN – DEPENDENCIAS FUNCIONALES - REPASO

$$R = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}.$$

$$X \rightarrow Y$$

O bien que los valores de  $X$  de una tupla  $r$  determinan de manera única los valores de  $Y$

Es decir que  $Y$  depende funcionalmente de  $X$

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – DEPENDENCIAS FUNCIONALES - REPASO

Decimos que **X** determina funcionalmente a **Y** porque siempre que 2 tuplas coincidan en su valor de **X**, necesariamente deben coincidir en su valor de **Y**

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – DEPENDENCIAS FUNCIONALES - REPASO

Si  $X$  es una **clave candidata** (CC) entonces  $X \rightarrow Y$  para cualquier subconjunto de atributos  $Y$  de  $R$

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 2FN - EJEMPLO

PAC_CONS	<u>NroHist</u>	NomPac	CodOS	Descrip	<u>CodMed</u>	NomMed	<u>Fecha</u>	Diagnostico
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	101	Perez, J.	23/01/2001	Angina
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	103	Sosa, T.	24/02/2001	Otitis
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	104	Juárez, I.	01/04/2002	Hepatitis
	8123	Estévez, H.	3	Osde	103	Sosa, T.	30/08/2001	Angina
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103	Sosa, T.	04/07/2002	Gripe
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103	Sosa, T.	09/09/2002	Bronquitis
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	102	Tapia, D.	12/06/2001	Gripe
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	104	Juárez, I.	31/01/2002	Angina

Está en 1FN.

Posee redundancia de datos y

posibles anomalías de  
actualización.

## TUIA - BASES DE DATOS I

### NORMALIZACIÓN – 2FN - EJEMPLO

- Un DF es una **dependencia funcional total** si la eliminación de cualquier atributo A de X hace que la dependencia deje de ser válida.
- Un DF es una **dependencia funcional parcial** si es posible eliminar un atributo A de X y la dependencia sigue siendo válida.

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 2FN

Consideremos el esquema de relación PAC\_CONS, algunas de las dependencias funcionales que se pueden establecer son las siguientes:

df1: { NroHist, CodMed, Fecha }  $\rightarrow$  Diagnostico

df2 : CodMed  $\rightarrow$  NomMed

df3 : NroHist  $\rightarrow$  { NomPac, CodOS, Descrip }

df1 (DF Total)

df4: {NroHist, CodMed, Fecha}  $\rightarrow$  NomMed (DF Parcial)



## TUIA - BASES DE DATOS I

### NORMALIZACIÓN – 2FN

Una relación está en **2FN** si todo atributo **no primo A** en **R** depende de manera total de la clave de **R**

**R** está en **2FN** si ningún atributo **no primo A** de **R** depende parcialmente de cualquier clave de **R**

## TUIA - BASES DE DATOS I

### NORMALIZACIÓN – 2FN

***Def:***

***Una relación está en segunda forma Normal (2FN) si y solo si está en 1FN y todos los atributos no clave son completamente dependientes de la clave.***

## TUIA - BASES DE DATOS I

### NORMALIZACIÓN – 2FN

Si **R** no está en **2FN** se los puede descomponer en varias relaciones en que los atributos dependan totalmente de la clave

Teniendo en cuenta df1, df2 y df3 se puede descomponer PAC\_CONS en CONSULTAS, MEDICOS y PAC\_OBRASOC

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 2FN

CONSULTAS	<u>NroHist</u>	<u>CodMed</u>	<u>Fecha</u>	Diagnostico
	1912	101	23/01/2001	Angina
	1912	103	24/02/2001	Otitis
	1912	104	01/04/2002	Hepatitis
	8123	103	30/08/2001	Angina
	5407	103	04/07/2002	Gripe
	5407	103	09/09/2002	Bronquitis
	7191	102	12/06/2001	Gripe
	7191	104	31/01/2002	Angina

MEDICOS	<u>CodMed</u>	NomMed
	101	Perez, J.
	103	Sosa, T.
	104	Juárez, I.
	102	Tapia, D.

PAC_OBRASOC	<u>NroHist</u>	NomPac	CodOS	Descrip
	1912	Gomez, A.	2	Osecac
	8123	Estévez, H.	3	Osde
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR
	7191	Benitez, A.	2	Osecac

## TUIA - BASES DE DATOS I

### NORMALIZACIÓN – 3FN

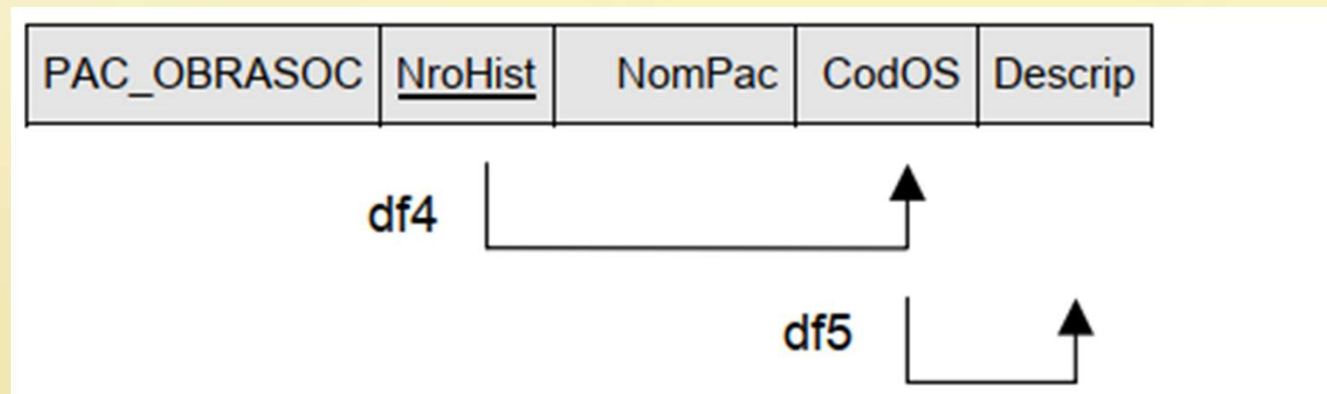
Dependencia transitiva:

Una dependencia  $X \rightarrow Y$  es una **dependencia funcional transitiva** si existe un conjunto de atributos  $Z$  que no sea parte de cualquier clave y se cumplen tanto  $X \rightarrow Z$  como  $Z \rightarrow Y$

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 3FN

Dependencia transitiva:



## TUIA - BASES DE DATOS I

### NORMALIZACIÓN – 3FN

***Def:***

***Una relación está en tercera forma Normal (3FN) si y solo si está en 2FN y todos los atributos no clave dependen de manera no transitiva de la clave primaria.***

## TUIA - BASES DE DATOS I

### NORMALIZACIÓN – 3FN

PAC\_OBRASOC está en 2FN, pues no existen dependencias parciales de una clave. Sin embargo no está en 3FN debido a que Descrip depende transitivamente de NroHist a través de CodOS. Podemos normalizar a PAC\_OBRASOC descomponiéndolo en dos esquemas de relación llamados PACIENTES Y OBRASOC, como se muestra a continuación:



# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 3FN

PACIENTES	<u>NroHist</u>	NomPac	CodOS
-----------	----------------	--------	-------

df4

A horizontal line with a vertical line at the left end and an arrowhead at the right end, pointing to the CodOS attribute.

OBRASOC	<u>CodOS</u>	Descrip
---------	--------------	---------

df5

A horizontal line with a vertical line at the left end and an arrowhead at the right end, pointing to the Descrip attribute.

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 3FN - EJEMPLO

PAC_CONS	<u>NroHist</u>	NomPac	CodOS	Descrip	<u>CodMed</u>	NomMed	<u>Fecha</u>	Diagnostico
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	101	Perez, J.	23/01/2001	Angina
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	103	Sosa, T.	24/02/2001	Otitis
	1912	Gomez, A.	2	Osecac	104	Juárez, I.	01/04/2002	Hepatitis
	8123	Estévez, H.	3	Osde	103	Sosa, T.	30/08/2001	Angina
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103	Sosa, T.	04/07/2002	Gripe
	5407	Alvarez, J.	1	OsUNR	103	Sosa, T.	09/09/2002	Bronquitis
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	102	Tapia, D.	12/06/2001	Gripe
	7191	Benitez, A.	2	Osecac	104	Juárez, I.	31/01/2002	Angina

De donde partimos

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – 3FN - EJEMPLO

CONSULTAS	<u>NroHist</u>	<u>CodMed</u>	<u>Fecha</u>	Diagnostico
	1912	101	23/01/2001	Angina
	1912	103	24/02/2001	Otitis
	1912	104	01/04/2002	Hepatitis
	8123	103	30/08/2001	Angina
	5407	103	04/07/2002	Gripe
	5407	103	09/09/2002	Bronquitis
	7191	102	12/06/2001	Gripe
	7191	104	31/01/2002	Angina

MEDICOS	<u>CodMed</u>	NomMed
	101	Perez, J.
	103	Sosa, T.
	104	Juárez, I.
	102	Tapia, D.

PACIENTES	<u>NroHist</u>	NomPac	CodOS
	1912	Gomez, A.	2
	8123	Estévez, H.	3
	5407	Alvarez, J.	1
	7191	Benitez, A.	2

OBRASOC	<u>CodOS</u>	Descrip
	2	Osecac
	3	Osde
	1	OsUNR

A lo que llegamos

# TUIA - BASES DE DATOS I

## NORMALIZACIÓN – FNBC

***Def:***

***Una relación está en FNBC si y solo si está en 3FN y todo determinante es una clave candidata***