

## Bases de Datos I.

### Práctica 4. Dependencias funcionales, formas normales y normalización.

#### Conceptos que aborda la práctica:

- Reconocimiento de restricciones de integridad
- Identificación de dependencias funcionales
- Tipos de dependencia funcionales
- Reconocimiento de superclaves y claves candidatas
- Atributos primos y no primos
- Formas normales: 1FN, 2FN, 3FN y FNBC

#### Objetivos de los Ejercicios:

- Apropiarse de los conceptos asociados a las relaciones (esquema, extensión, tuplas, dependencias funcionales, dominios).
- Identificar las dependencias funcionales para eliminar anomalías en el modelo relacional.
- Reconocer los elementos que se asocian a las formas normales. (superclaves, claves candidatas, dependencia funcional plena, dependencias funcional transitiva, etc.).
- Eliminación de anomalías mediante normalización.

#### Ejercicio Introductorio:

Determinar si se puede realizar la inserción de tuplas sin violar la restricción de integridad:

Dada la relación **R(AT, DF)**, con:

AT = {A, B, C}

DF = {A → B, B → C}

Suponiendo que la relación contiene las siguientes tuplas:

A	B	C
a <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	c <sub>1</sub>
a <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	c <sub>2</sub>
a <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	c <sub>4</sub>
a <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	c <sub>5</sub>

Determinar si se puede realizar la inserción de las siguientes tuplas sin violar las restricciones de integridad:

a)  $(a_1, b_2, c_2)$

b)  $(a_5, b_2, c_3)$

c)  $(a_5, b_5, c_3)$

Solución de los ítems:

a)  $(a_1, b_2, c_2)$

No se puede insertar la tupla.

Como el atributo A con valor  $a_1$  ya se encuentra en la extensión de la relación R, y considerando la dependencia funcional  $A \rightarrow B$ , es que si tengo un valor  $a_1$  para el atributo A, siempre va a implicar un valor  $b_2$  para el atributo B, y en esta tupla se cumple.

El valor  $b_2$  en el atributo B también se encuentra en la extensión de R, pero asociado a un valor  $c_1$  en el atributo C. Sin embargo la tupla a insertar tiene un valor  $c_2$  para el atributo C, por lo tanto viola la dependencia funcional  $B \rightarrow C$  donde siempre para un valor  $b_2 \rightarrow c_1$ .

b)  $(a_5, b_2, c_3)$

No se puede insertar la tupla.

Si bien el valor  $a_5$  no está en la extensión de la relación y cumple con la dependencia funcional  $A \rightarrow B$ , no pasa así con  $B \rightarrow C$ , porque  $b_2$  ya se encuentra en la extensión de la relación asociado a un valor  $c_1$ .

c)  $(a_5, b_5, c_3)$

Sí se puede insertar la tupla.

Los valores  $a_5$  y  $b_5$  no están en la extensión de la relación, por lo que su inserción no viola la restricción de integridad.

## Ejercicios:

**Ejercicio 1:** Dada la relación **R(AT, DF)**, con:

AT = {A, B, C, D}

DF = { $A \rightarrow B$ ,  $D \rightarrow C$ }

Suponiendo que la relación contiene las siguientes tuplas:

A	B	C	D
$a_1$	$b_2$	$c_1$	$d_6$
$a_2$	$b_1$	$c_2$	$d_2$
$a_4$	$b_3$	$c_4$	$d_4$
$a_5$	$b_4$	$c_5$	$d_1$

Determinar si se puede realizar la inserción de las siguientes tuplas sin violar las restricciones de integridad:

- a) (a<sub>3</sub>, b<sub>5</sub>, c<sub>3</sub>, d<sub>3</sub>)
- b) (a<sub>5</sub>, b<sub>4</sub>, c<sub>3</sub>, d<sub>1</sub>)
- c) (a<sub>1</sub>, b<sub>1</sub>, c<sub>1</sub>, d<sub>6</sub>)

### Ejercicio 2: Dada la relación **FACULTAD(AT, DF)**

AT = {Legajo, Nombre, Materia, FechaInscripcion, FechaExamen, Nota}

DF = {Legajo → Nombre;

Legajo, Materia → FechaInscripcion

Legajo, Materia, FechaExamen → Nota }

Suponiendo que la relación contiene las siguientes tuplas:

FACULTAD				
Legajo	Nombre	Materia	Fecha Inscripción	Fecha Examen
3092	Santiago Carranza	IS001	23/02/2022	04/06/2022
5816	Simón Cuerva	AL008	21/02/2022	28/06/2022
3591	Melissa Salgueiro	AL008	03/03/2022	28/06/2022
8924	Santino Oancea	ES012	01/03/2022	02/07/2022
6751	Antonela Lores	SO006	18/02/2022	20/06/2022
7481	Lautaro Gallegos	ES012	27/02/2022	02/07/2022
5816	Simón Cuerva	IS001	21/02/2022	04/06/2022

Determinar si se pueden realizar la inserción de las mismas sin violar las restricciones de integridad:

- a) (3092, Santiago Carranza, IS001, 12/08/17, 10/09/17, 3)
- b) (6223, Romina Freiria, IS001, 22/02/18, null, null)
- c) (4533, Eduardo Beraza, ES012, 28/02/18, 02/07/18, 5)

### Ejercicio 3: Dada la relación **LIBRO(AT, DF)**

AT = {Autor, Nacionalidad, ISBN, Título, Editorial}

DF = {Autor → Nacionalidad;

Autor, ISBN → Título, Editorial }

Suponiendo que la relación contiene las siguientes tuplas:

LIBRO				
Autor	Nacionalidad	ISBN	Título	Editorial
Hermann Hesse	Alemán	9788408163442	El lobo estepario	Alianza
Oscar Wilde	Irlandés	9788416968213	El retrato de Dorian Grey	Imaginador
Eduardo Galeano	Uruguayo	9789876295116	Las venas abiertas de América Latina	Siglo XXI editores
Julio Cortázar	Argentino	9789934886112	Intercontextualidades de Castillo, Borges y Cortázar	Alfaguara
Mario Vargas Llosa	Peruano	9878665489921	La ciudad y los perros	Alfaguara
Carlos Ruiz Zafón	Español	9788439731603	El cementerio de los libros olvidados	Alianza

Determinar si se pueden realizar la inserción de las mismas sin violar las restricciones de integridad:

- (Jorge Luís Borges, Argentino, 9789934886112, Intercontextualidades de Castillo, Borges y Cortázar, Alfaguara)
- (Mario Vargas Llosa, Español, 9878665489921, La ciudad y los perros, Alfaguara)
- (Carlos Ruíz Zafón, Español, 9788666448813, La sombra del Viento, Alianza)

**Ejercicio 4:** Una A partir de la siguiente narrativa, extraer los atributos y las dependencias funcionales correspondientes, simbolizar:

Supongamos un laboratorio farmacológico que desea corroborar la eficacia de los medicamentos (M) producidos, así como los tratamientos (T) que se realizan sobre pacientes voluntarios. Los supuestos son:

$R = (M, C, N, D, A, T)$

Y las restricciones a considerar son las siguientes:

- Los pacientes voluntarios se identifican por un código alfabético (C) o por su número de documento (N).
- Todos los médicos que trabajan en el laboratorio son identificados por su documento (D), pero asimismo también tienen apellidos únicos (A).

- c) Un tratamiento sólo puede ser aplicado a un único paciente, y por un único médico.
- d) Un médico no puede ser asociado a más de un medicamento por paciente.
- e) Un médico puede aplicar sólo un tratamiento a cada paciente.
- f) En un determinado tratamiento, a cada paciente sólo se le puede aplicar un único medicamento.

**Ejercicio 5:** Una A partir de la siguiente narrativa, extraer los atributos y las dependencias funcionales correspondientes, simbolizar:

Se desea construir una base de datos para una universidad, considerando los siguientes supuestos:

- a) Un profesor se identifica por un código de profesor (CP), a su vez todos los profesores tienen nombres diferentes (NP).
- b) Cada materia (M) es impartida por un único profesor a cargo, pero un mismo profesor puede ser responsable de más de una materia. Las materias se dividen en una o más comisiones (C). Cada alumno (A) pertenece únicamente a una determinada comisión para cada materia.
- c) Las materias se dividen en uno o más grupos (comisiones), un grupo sólo puede pertenecer a una materia, por lo que para cada valor de grupo existe un único valor de materia. Además todos los alumnos en una materia pertenecen a un único grupo.
- d) Cada profesor depende únicamente de un Instituto (I), y una asignatura pertenece únicamente a un Instituto, el que se corresponde con el departamento al que pertenece el docente que la imparte.

**Ejercicio 6:** Dadas las siguientes relaciones, normalizar a 1FN. ¿Cómo quedaría cada relación luego de normalizar?

- a) Sea **PERSONA(AT)**  
AT = {dni, apellido, nombre, dirección, teléfonos\*}

Dni	Apellido	Nombre	Dirección	Teléfonos
11.222.333	García	Vicenta	Av. San Martín N° 143	(2901)15514897 (2901)422631
22.333.444	Ponce	Ángel	Los castores N° 345	(2901)15615729 (2901)15404947 (2901)433085
33.444.555	Aliaga	Mariana	Marcos Zar Sur N° 345	(2901)15476924

b) Sea **CUENTA(AT)**

AT = {banco, sucursal, número, tipo, titulares\*}

Banco	Sucursal	Número	Tipo	Titulares
Río	Ushuaia	3002	Cuenta Corriente	Pedro Perez
Río	Rio Grande	2000	Caja de Ahorros	Maria Gomez, Pedro Perez
HSBC	Ushuaia	1001	Cuenta Corriente	Ester Gonzalez, Maria Gomez, Julian Bucefi

c) Sea **LIBRO(AT, DF)**

AT = {isbn, título, autores\*}

DF = {isbn → título}

CLAVE = isbn

d) Sea **EMPLEADO(AT, DF)**

AT = {documento, nombre, puesto, salario, correos\*}

DF = {documento → nombre, puesto; puesto → salario}

CLAVE = documento

**Ejercicio 7:** Dadas las siguientes relaciones, normalizar a 2FN. ¿Cómo quedaría cada relación luego de normalizar?

a) Sea **FACTURA(AT, DF)**

AT = {número, renglón, fecha, descripción, cantidad, precio}

DF = {número → fecha; número, renglón → descripción, cantidad, precio}

CLAVE = número, renglón

b) Sea **EXPEDIENTE(AT, DF)**

AT = {año, letra, número, área, fecha, fojas}

DF = {año, letra, número → fecha, fojas; letra → área}

CLAVE = año, letra, número

c) Sea **VEHICULO(AT, DF)**

AT = {patente, marca, modelo, documento, apellido, nombre}

DF = {patente → marca, modelo, documento; documento → apellido, nombre}

CLAVE = patente

d) Sea **AREA(AT, DF)**

AT = {código, área, legajo, apellido, nombre, desde, ascensos\*}

DF = {código → área; legajo → apellido, nombre; código, legajo → desde}

CLAVE = código, legajo

**Ejercicio 8:** Dadas las siguientes relaciones, normalizar a 3FN. ¿Cómo quedaría cada relación luego de normalizar?

a) Sea **EMPLEADO(AT, DF)**

AT = {documento, nombre, puesto, salario, correos\*}

DF = {documento → nombre, documento → puesto, puesto → salario}

CLAVE = documento

b) Sea **FACTURA(AT, DF)**

AT = {número, fecha, tipo, documento, nombre}

DF = {número → fecha, tipo, documento; documento → nombre}

CLAVE = número

c) Sea **CUENTA(AT, DF)**

AT = {banco, sucursal, número, tipo, ciudad, documento, apellido, nombre}

DF = {banco, sucursal, número → tipo, documento; documento → apellido, nombre; sucursal → ciudad}

CLAVE = banco, sucursal, número

d) Sea **NOTA(AT, DF)**

AT = {año, número, fecha, tema, legajo, apellido, nombre, firmantes\*}

DF = {año, número → fecha, tema; año → legajo; legajo → apellido, nombre}

CLAVE = año, número

**Ejercicio 9:** Dadas las siguientes relaciones, normalizar a FNBC. ¿Cómo quedaría cada relación luego de normalizar?

a) Sea **ENTRENAMIENTO(AT, DF)**

AT = {perro, entrenamiento, entrenador}

DF = {perro, entrenamiento → entrenador; entrenador → entrenamiento}

CLAVE = perro, entrenamiento y perro, entrenador

b) Sea **PELICULA(AT, DF)**

AT = {título, año, duración, género, director, actor}

DF = {título, año → duración, género, director}

CLAVE = título, año, actor

c) Sea **R(AT, DF)**

AT = {A, B, C, D, E, F}

DF = {A, B → C, D, E; D → B; E → F}

CLAVE = A, B

d) Sea **R(AT, DF)**

AT = {A, B, C, D, E, F, G}

DF = {A, B → C, E; E → F, G; B → D}

CLAVE = A, B