

## TEMA 3

### MODELO RELACIONAL EJERCICIOS PROPUESTOS

#### Clases de Ejercicios:

En este tema las clases de ejercicios que proponemos son las siguientes:

- Repasar conceptos del modelo relacional.
- Representar la información de un determinado sistema mediante esquemas relacionales.
- Interpretar la semántica representada en un diagrama o esquema relacional.

#### Ejercicios de Clase A:

Este clase de ejercicios tienen como objetivo que el alumno descubra las dificultades que tiene diseñar directamente con el modelo relacional sin pasar previamente por el modelado conceptual.

Para cada uno de los siguientes enunciados, se pide obtener el esquema relacional de la base de datos correspondiente.

#### Ejercicio A.1

Dada la siguiente tabla

Alumnos de Idiomas

Nombre	Edad	Idioma	Nivel
Luis	18	Inglés	Bien
Ana	23	Inglés Francés	Bien Regular
Jaime	19	Alemán	Mal
María	42	Italiano	Bien

- ¿ Porqué no representa una relación?
- Transformarla en otra equivalente que modele la misma información y que sí represente una relación.

#### Ejercicio A.2

Dada la tabla

Documentos(código, tipo, idioma, copias, editorial)

donde si tipo = "artículo", el atributo *editorial* carece de sentido. Calcular el resultado de evaluar la siguiente consulta según las tablas de verdad de la lógica trivaluada y cuatrivaluada de Codd:

(idioma = "ESPAÑOL" OR copias = 4) AND editorial = "RAMA"

en caso de tratarse:

- a) de un artículo escrito en italiano cuyo número de copias no conocemos
- b) de un libro -cuyo idioma no sabemos- de la editorial Addison-Wesley y del que desconocemos el número de copias.

### **Ejercicios de Clase B:**

Estos ejercicios sirven para practicar la representación de los diferentes conceptos y objetos mediante esquemas relacionales.

#### **Ejercicio B.1**

Dado el esquema relacional siguiente:

Cliente(dni, nombre-cli, direccion-cli, tarifa)  
Automóvil(matricula, marca, modelo, pagado, dni, #clase)  
Categoría(#clase, tasa)  
Taller(cif, nombre-tal, direccion-tal)  
Accidente(#accidente, dni, matricula, cif, fecha, coste)

Sabiendo que se han llamado igual, en todas las tablas, los atributos que representan el mismo objeto o propiedad, se pide:

- a) Indicar las integridades referenciales existentes y dibujarlas en un diagrama referencial.
- b) Para cada una, decidir y justificar los modos de borrado y modificación más convenientes.

#### **Ejercicio B.2**

Las siguientes relaciones representan una BD con información de empleados y programadores:

empleado(#emp, nombre, ..., trabajo, ...)  
programador(#emp, ..., lenguaje, ...)

Sabiendo que cada programador es un empleado, pero lo contrario no tiene porqué cumplirse:

- a) Dibujar un diagrama mostrando las restricciones referenciales en esta base de datos.
- b) Indicar las claves primarias y ajenas de cada relación, señalando en su caso, si las claves ajenas deben admitir valores nulos, e indicando los modos de borrado y modificación.

#### **Ejercicio B.3**

Dado el esquema relacional de BD siguiente:

Departamentos(código, nombre)  
Areas(código, nombre, código-dep)  
Profesores(código, nombre, categoría, código-are)  
Locales(código, nombre, capacidad, situación)

Asignaturas(siglas, nombre, créditos, anualidad, curso, caracter, horas-teoría, ...  
... horas-prácticas, alumnos)  
Grupos(siglas-asi, clase (\*), código, nombre, alumnos)  
Docencia(código-pro, código-loc, siglas-asi, clase-gru, código-gru, día, hora)

(\*) indica si son de teoría o de prácticas.

que contiene información sobre un centro universitario: departamentos (dep), áreas de conocimiento (are), profesores (pro), locales (loc) donde se imparte clase o se realiza algún otro proceso, asignaturas (asi), grupos de clase de las asignaturas (gru), y horas de docencia.

Se pide:

- Elegir las claves candidatas y claves primarias de cada tabla.
- Identificar las claves ajenas / integridades referenciales.
- Expresar en lenguaje natural la semántica que se incorpora con cada una de las integridades referenciales anteriores.

### **Ejercicio B.4**

Para realizar el diseño de la Base de Datos del censo de población se dispone de la siguiente especificación de requerimientos:

- Se almacenarán datos de personas y datos de lugares.
- Cada persona tiene un nombre, apellidos, fecha\_de\_nacimiento, lugar\_de\_nacimiento, edad, estatura, sexo y nivel\_de\_estudios. Para los hombres también interesa conocer su situación\_militar. Para las personas mayores de 16 años también se debe considerar el DNI.
- Cada lugar corresponde a un municipio, teniendo como datos propios el nombre y el código (número secuencial del municipio según orden alfabético en cada provincia). Por ejemplo, Ciudad Real capital es el municipio "13034", ya que el código de la provincia es el "13".
- Todas las personas están censadas (población de derecho) en un municipio en una dirección (calle y número). Interesa conocer la fecha en que se registró dicha situación.
- Además, cada persona es residente (población de hecho) en un municipio en una dirección ó en un país extranjero. En ambos casos queremos conocer también la fecha de inicio.
- Una persona puede ser residente en el mismo municipio en el que está censada o en otro diferente (o en otro país).
- De cada municipio y de cada provincia interesa conocer su población de derecho (censada) y de hecho (residente realmente).

Se pide:

- Obtener el diagrama relacional correspondiente.
- Proponer una forma lo más sencilla posible de transformar el anterior diagrama para que la dirección (calle y nº) donde está censada una persona, nos permita conocer el distrito al que pertenece dentro del municipio. El distrito es una subdivisión del municipio compuesta por un conjunto de manzanas (una manzana no puede dividirse para pertenecer a dos distritos). Una manzana es un conjunto de casas físicamente unidas, separadas de las demás por calles. Cada lado de la manzana incluye una serie de números consecutivos (pares o impares) de una calle.

NOTA: Comparar resultados con los obtenidos para el modelo E/R (ejercicio A.1 del Tema 2).

### **Ejercicio B.5**

Se conocen las siguientes reglas de negocio de un banco:

- a) El banco tiene cuentas corrientes, cuentas de ahorro y clientes. Un cliente tiene al menos una cuenta, aunque puede tener varias cuentas de cualquiera de los dos tipos. Cada cuenta pertenece a un único cliente.
- b) Los clientes tiene un nombre, una dirección y se identifican por su código. Los clientes del banco son personas reales u organizaciones. Las personas tienen fecha de nacimiento y sexo; en cambio las organizaciones tienen un tipo de organización (empresa, institución pública, etc.), un representante y un nº de empleados.
- c) Cada cuenta se identifica por un código-cuenta-cliente (CCC), formado por el identificador del banco, de la sucursal y el nº de la cuenta (dentro de dicha sucursal).
- d) Todas las cuentas tienen un saldo actual y un saldo medio, pero el tipo de amortización sólo lo tienen las cuentas de ahorro (que sólo suponen el 5% del total de cuentas existentes).
- e) Cada sucursal se identifica por su número. Además tiene una dirección, un código postal y una ciudad.
- f) Los empleados del banco se identifican por su DNI. También interesa conocer su nombre, fecha-nacimiento, sexo y la sucursal en la que trabajan (aunque hay empleados que no trabajan en ninguna sucursal).

Se pide:

1. Representar mediante subesquemas relacionales cada regla por separado.
2. Integrar los subesquemas obtenidos en el apartado anterior en un único esquema relacional, eliminando las redundancias encontradas.
3. Entre las preguntas siguientes, señale cuáles no se podrían responder con el esquema obtenido en el apartado anterior, explique por qué no y proponga el cambio necesario en el esquema para poder responderlas:
  - ¿Cuál es el saldo medio de las empresas con más de 500 trabajadores?
  - ¿Cuántos directores de sucursal tienen cuenta de ahorro?
  - ¿Cuántos titulares de cuentas corrientes son empleados del banco?
  - ¿Cuál es la antigüedad media de las cuentas con saldo mayor de 100000 pesetas?

NOTA: Comparar resultados con los obtenidos para el modelo E/R (ejercicio A.4 del Tema 2).

### **Ejercicio B.6**

Diseñar el diagrama relacional de una base de datos con información de personas y sus relaciones familiares (padre\_de, hermano\_de, abuelo\_de, hijo\_de, primo\_de, nieto\_de, casado\_con, ...). Tener especial cuidado con las interrelaciones redundantes.

NOTA: Comparar resultados con los obtenidos para el modelo E/R (ejercicio A.8 del Tema 2).

### **Ejercicio B.7**

Se quiere diseñar una Base de Datos para gestionar las existencias de CD's (discos compactos) de una tienda de música. El análisis de requerimientos realizado nos ha permitido saber lo siguiente:

- a) Existen dos tipos de obras: los CD's individuales y las colecciones. Las obras se identifican por su clave (parecida al ISBN de los libros) que es general para todo el mundo. También tienen un nombre.
- b) Cada CD se puede identificar también por un número asignado por la propia tienda (#cd). Tiene un precio venta al público (PVP).
- c) Cada CD incluye varias pistas, que están numeradas (1,2,3, ...). De cada pista nos interesa el título de la canción que contiene y su duración. Dos o mas canciones de distintos CD's pueden tener el mismo título.
- d) A cada colección pertenecen varios CD's. Una colección tiene un promotor y un PVP (que se cobra al adquirirla entera), que suele ser mas bajo que la suma de los PVP's de los CD's que la forman.
- e) Cada CD ha sido realizado por uno o varios artistas. Los artistas se identifican por su nombre. También interesa conocer de ellos el país y el estilo musical (rock, country, flamenco, música española, etc).
- f) Los artistas pueden ser personas individuales o grupos. Para los grupos interesa conocer también el número de componentes y sus nombres.
- g) Se quiere tener otro fichero con datos de las compañías discográficas: su nombre (que las identifica), su dirección en España (calle, número y código postal-cp-) y el país donde tienen la sede central.
- h) Cada compañía ha editado una o varias obras. Cada obra sólo la puede editar la compañía propietaria de sus derechos, pero estos derechos pueden cambiar a otra compañía con el tiempo (por compra, cesión, etc). De cada obra puede haber varias ediciones realizadas por la misma compañía (o por varias distintas si los derechos han cambiado). Por tanto, de cada edición de cada obra interesa conocer la compañía que la ha realizado, así como su fecha.
- i) Por último, se quiere saber para cada obra cual es la compañía propietaria actualmente de los derechos (se necesita para saber a quién pedir mas ejemplares de la obra en caso de necesidad).

Se pide:

- Explicar como afecta cada apartado del enunciado al diseño relacional.
- Dibujar el diagrama relacional global correspondiente.

NOTA: Comparar resultados con los obtenidos para el modelo E/R (ejercicio A.14 del Tema 2).

### **Ejercicios de Clase C:**

Con estos ejercicios se pretende ejercitar la comprensión e interpretación de esquemas relacionales.

### **Ejercicio C.1**

Se dispone de una BD relacional con información de empleados, proyectos y departamentos de una compañía. Su esquema es el siguiente:

Tablas:

Empleados ( nss, nombre-emp, fecha-nacimiento, dirección-emp, sexo, salario, superior, departamento )

Departamentos ( #dep, nombre-dep, jefe, fecha-inicio-jefe )

Locales ( #local, nombre-loc, edificio )

Edificios ( nombre-edi, dirección-edi )

Departamentos-Locales ( #dep, #local )

Proyectos ( #proyecto, nombre-pro, local, departamento )

Trabajar\_en ( empleado, proyecto, horas )

Familiares ( empleado, nombre-fam, sexo, fecha-nacimiento-fam, parentesco )

Integridades referenciales:

Empleados.superior -> Empleados

Empleados.departamento -> Departamentos

Departamentos.jefe -> Empleados

Locales.edificio -> Edificios

Departamentos-Locales.#dep -> Departamentos

Departamentos-Locales.#local -> Locales

Proyectos.local -> Locales

Proyectos.departamento -> Departamentos

Trabajar\_en.empleado -> Empleados

Trabajar\_en.proyecto -> Proyectos

Familiares.empleado -> Empleados

Se pide:

- a) Dibujar el diagrama referencial.
- b) Indicar las redundancias existentes.
- c) Responder cierto, falso o no se puede saber, a las siguientes afirmaciones, y justificarlo:
  - c.1) Un proyecto se puede realizar en varios locales.
  - c.2) Un proyecto lo pueden realizar empleados de varios departamentos.
  - c.3) Todo empleado tiene un superior.
- d) Explicar cómo se podrían obtener los siguientes datos (indicar las tablas e integridades referenciales necesarias):
  - d.1) nss y nombre de todos los empleados que trabajan en más de un proyecto.
  - d.2) #dep y nombre de todos los departamentos que tienen algún empleado que participa en algún proyecto realizado en el edificio "Central".

### **Ejercicio C.2**

Se dispone de una Base de Datos relacional que se utiliza para llevar el control de los libros pedidos y recibidos en una biblioteca. Las tablas existentes son:

Titulos ( isbn, titulo, tipo, #editorial, fecha-publicacion, idioma )

Editoriales ( #editorial, edi-nombre, edi-tlf, edi-direccion )

Proveedores ( #proveedor, pro-nombre, pro-tlf, pro-direccion )

Ejemplares ( signatura, isbn, precio-coste )

Autores( autor, pais )

Tit-Aut ( isbn, autor, categoria )

Pedidos-Cab ( #pedido, fecha-pedido, #proveedor, %descuento, IVA, importe-total )

Pedidos-Lin ( #pedido, isbn, cantidad, precio-unidad )

Las integridades referenciales que se deben respetar son:

Titulos.#editorial -> Editoriales  
Ejemplares.isbn -> Titulos  
Tit-Aut.isbn -> Titulos  
Tit-Aut.autor -> Autores  
Pedidos-Cab.#proveedor -> Proveedores  
Pedidos-Lin.#pedido -> Pedidos.Cab  
Pedidos-Lin.isbn -> Titulos

Aclaraciones:

- Proveedores son las empresas que nos venden libros, no confundir con las que los publican (Editoriales).
- Ejemplares son los volúmenes físicos que existen (no confundir con Títulos). De un mismo título pueden existir varios ejemplares, colocados en distintas estanterías (signatura), adquiridos en pedidos diferentes y con precios distintos.
- Tit-Aut indica el autor o autores de cada libro, y viceversa, los libros escritos por cada autor.
- Cada pedido consta de una cabecera (Pedidos-Cab) con datos generales y una o varios líneas de pedido (Pedidos-Lin) con los datos de cada título pedido.

Se pide:

- Dibujar el diagrama referencial.
- Indicar y explicar los modos de borrado y modificación más adecuados en cada integridad referencial.

### **Ejercicio C.3**

Se dispone de una BD relacional con información sobre las dinastías que han reinado en un país. El esquema relacional es el siguiente:

Soberano(persona, dinastía, desde\_el\_año, hasta\_el\_año)

Persona(nombre, sexo, año\_nacimiento, año\_muerte)

Paternidad(padre, hijo)

Maternidad(madre, hijo)

con las siguientes integridades referenciales:

Soberano.persona -> Persona

Paternidad.padre -> Persona

Paternidad.hijo -> Persona

Maternidad.padre -> Persona

Maternidad.hijo -> Persona

Responder si, con lo indicado en el esquema, las siguientes afirmaciones son ciertas o falsas y explicarlo:

- En la BD puede haber Personas que no son Soberanos.
- Un hijo puede tener dos padres o dos madres.
- En la BD puede haber personas que no sean ni Soberanos, ni Padres, ni Madres.

### **Ejercicio C.4**

Dado el siguiente esquema de base de datos relacional para gestionar los préstamos de una biblioteca:

Libro (signatura, autor, titulo, editor, clase)  
Usuario (carnet, nombre, direccion)  
Clase (clave, tiempo\_de\_prestamo)  
Prestamo (signatura, carnet, fecha\_inicio, fecha\_fin)

Con las siguientes claves ajenas:

Libro.clase → Clase  
Prestamo.signatura → Libro  
Prestamo.carnet → Usuario

Expresar en lenguaje natural las reglas semánticas que se han modelado.

### **Ejercicio C.5**

La base de datos de una empresa contiene las siguientes tablas:

Persona (dni, nombre, direccion, telefono)  
Empleado (dni, fecha-alta, fecha-consolidación, salario, departamento, jefe)  
Departamento (#dep, nombre, presupuesto)

Indicar cómo modelaría las siguientes restricciones semánticas:

- a) No puede haber dos personas con igual DNI.
- b) Todo empleado es una persona.
- c) No puede haber dos empleados con igual #dep o igual nombre.
- d) Toda persona tiene dirección.
- e) La fecha de alta de un empleado tiene que ser anterior a la fecha de consolidación.
- f) El salario de cada empleado no puede ser superior al 10% del presupuesto de su departamento.
- g) Un empleado solo puede pertenecer a un departamento a la vez.
- h) Una persona puede tener varios teléfonos o ninguno.