

Ejercicios de Diagramas Entidad/Relación

Modelado conceptual de bases de datos

A continuación se proponen una serie de ejercicios sobre modelización de bases de datos. Para cada uno de ellos se pide realizar el modelo Entidad/Relación (ER) y su correspondiente diagrama asociado.

Ejercicio 1

Una empresa de aparatos electrónicos desea informatizar sus datos. Escribir el diagrama ER que responda a la siguiente especificación:

- Cada aparato electrónico viene determinado por un código único y una descripción. Además cada aparato corresponde a un tipo de electrodoméstico (a lo sumo).
- Cada tipo de electrodoméstico (televisor, mp3, lavadora, etc.) tiene un nombre y unas características (un campo de texto). Se supone que no hay dos tipos con el mismo nombre y características. Algunos tipos pueden formar parte de otro tipo más general (mp3 de aparato de música), pero en este caso sólo forman parte de un único tipo.
- Los componentes son las piezas que forman el aparato. Vienen dados por un nombre (por ejemplo transformador) y unas especificaciones (un campo de texto).
- También nos interesa conocer datos de los fabricantes de componentes: su CIF (único) y su domicilio social.
- Cada aparato puede llevar cualquier cantidad de componentes. Interesa saber para cada aparato qué componentes lleva y qué fabricante suministra cada componente.
- Un aparato puede llevar muchas unidades de un mismo componente (interesa saber cuántas), pero en este caso, todas estarán suministradas por el mismo fabricante y con un mismo precio.

Ejercicio 2

Se desea diseñar una base de datos para almacenar y gestionar la información empleada por un concesionario de automóviles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- A un concesionario de coches llegan clientes para comprar automóviles. De cada coche interesa saber la matrícula, modelo, marca y color.
- Un cliente puede comprar varios coches en el concesionario. Cuando un cliente compra un coche, se le hace una ficha en el concesionario con la siguiente información: DNI, nombre, apellidos, dirección y teléfono.
- Los coches que el concesionario vende pueden ser nuevos o usados (de segunda mano). De los coches nuevos interesa saber el número de unidades que hay en el

concesionario. De los coches viejos interesa el número de kilómetros que lleva recorridos.

- El concesionario también dispone de un taller en el que los mecánicos reparan los coches que llevan los clientes. Un mecánico repara varios coches a lo largo del día, y un coche puede ser reparado por varios mecánicos.
- Los mecánicos tienen un DNI, nombre, apellidos, fecha de contratación y salario. Se desea guardar también la fecha en la que se repara cada vehículo y el número de horas que se ha tardado en arreglar cada automóvil.

Ejercicio 3

Se desea diseñar una base de datos para guardar la información de una fábrica de muebles. La base de datos debe guardar la representación de la estructura de los muebles que se distribuyen. Se pide realizar el diagrama ER considerando que:

- Los muebles tienen un nombre único y un precio.
- Todos los muebles están formados por una o más piezas. Cada pieza tiene un identificador único y puede formar parte de varios muebles. Se quiere conocer cuántas unidades de cada pieza componen el mueble.
- Todas las unidades de una pieza están situadas en uno o más estantes del almacén. De un estante interesa conocer dos valores (pasillo y altura), cuya combinación es única. Además de la situación de la pieza en los estantes, se quiere conocer cuántas unidades de una pieza hay almacenadas en cada estante.

Ejercicio 4

Definir el esquema conceptual utilizando el modelo E/R para un juego de ordenador. En el juego se utilizan conceptos como personaje, objeto y escenario. Sabemos que:

- Cada personaje tiene un nombre único y lleva asociados 3 valores numéricos indicando su nivel de fuerza, inteligencia y habilidad. Además interesa saber en cada momento en qué escenario (número de escenario) se encuentra.
- Cada personaje puede dominar a otros personajes (a 0 o más), pero sólo puede ser dominado por otro, o por ninguno.
- Los personajes tienen en cada momento algunos objetos en su poder. Además de saber qué objetos tiene cada personaje hay que guardar información acerca de en qué momento (hora, minuto y segundo) cogió el personaje el objeto. Puede haber objetos que no estén en posesión de ningún personaje (no los ha encontrado nadie aún), pero ninguno puede pertenecer a dos personajes al mismo tiempo.
- Los objetos se distinguen entre sí por un código y tienen asociado un número de escenario, el número del escenario en el que se encuentran situados al comienzo del juego. Cada escenario puede contener 0 o más objetos.
- Cada escenario tiene un número que lo identifica y 2 factores: riesgo y tiempo, que indican características particulares del escenario.

Ejercicio 5

Una empresa vende productos a varios clientes. Se necesita conocer los datos personales de los clientes (nombre, apellidos, DNI, dirección y fecha de nacimiento). Cada producto tiene un nombre y un código, así como un precio unitario. Un cliente puede comprar varios productos a la empresa, y un mismo producto puede ser comprado por varios clientes.

Los productos son suministrados por diferentes proveedores. Se debe tener en cuenta que un producto sólo puede ser suministrado por un proveedor, y que un proveedor puede suministrar diferentes productos. De cada proveedor se desea conocer el NIF, nombre y dirección.

Ejercicio 6

Se desea informatizar la gestión de una empresa de transportes que reparte paquetes por toda España. Los encargados de llevar los paquetes son los camioneros, de los que se quiere guardar el DNI, nombre, teléfono, dirección, salario y población en la que vive.

De los paquetes transportados interesa conocer el código de paquete, descripción, destinatario y dirección del destinatario. Un camionero distribuye muchos paquetes, y un paquete sólo puede ser distribuido por un camionero.

De las provincias a las que llegan los paquetes interesa guardar el código de provincia y el nombre. Un paquete sólo puede llegar a una provincia. Sin embargo, a una provincia pueden llegar varios paquetes.

De los camiones que llevan los camioneros, interesa conocer la matrícula, modelo, tipo y potencia. Un camionero puede conducir diferentes camiones en fechas diferentes, y un camión puede ser conducido por varios camioneros.

Ejercicio 7

Se desea diseñar la base de datos de un Instituto. En la base de datos se desea guardar los datos de los profesores del Instituto (DNI, nombre, dirección y teléfono). Los profesores imparten módulos, y cada módulo tiene un código y un nombre. Cada alumno está matriculado en uno o varios módulos. De cada alumno se desea guardar el nº de expediente, nombre, apellidos y fecha de nacimiento. Los profesores pueden impartir varios módulos, pero un módulo sólo puede ser impartido por un profesor. Cada curso tiene un grupo de alumnos, uno de los cuales es el delegado del grupo.

Ejercicio 8

Se desea diseñar una base de datos para almacenar y gestionar la información empleada por una empresa dedicada a la venta de automóviles, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

La empresa dispone de una serie de coches para su venta. Se necesita conocer la matrícula, marca y modelo, el color y el precio de venta de cada coche. Los datos que interesa conocer de cada cliente son el NIF, nombre, dirección, ciudad y número de

teléfono: además, los clientes se diferencian por un código interno de la empresa que se incrementa automáticamente cuando un cliente se da de alta en ella. Un cliente puede comprar tantos coches como desee a la empresa. Un coche determinado solo puede ser comprado por un único cliente.

El concesionario también se encarga de llevar a cabo las revisiones que se realizan a cada coche. Cada revisión tiene asociado un código que se incrementa automáticamente por cada revisión que se haga. De cada revisión se desea saber si se ha hecho cambio de filtro, si se ha hecho cambio de aceite, si se ha hecho cambio de frenos u otros. Los coches pueden pasar varias revisiones en el concesionario.

Ejercicio 9

Una clínica necesita llevar un control informatizado de su gestión de pacientes y médicos. De cada paciente se desea guardar el código, nombre, apellidos, dirección, población, provincia, código postal, teléfono y fecha de nacimiento. De cada médico se desea guardar el código, nombre, apellidos, teléfono y especialidad.

Se desea llevar el control de cada uno de los ingresos que el paciente hace en el hospital. Cada ingreso que realiza el paciente queda registrado en la base de datos. De cada ingreso se guarda el código de ingreso (que se incrementará automáticamente cada vez que el paciente realice un ingreso), el número de habitación y cama en la que el paciente realiza el ingreso y la fecha de ingreso. Un médico puede atender varios ingresos, pero el ingreso de un paciente solo puede ser atendido por un único médico. Un paciente puede realizar varios ingresos en el hospital

Ejercicio 10

Se desea informatizar la gestión de una tienda informática. La tienda dispone de una serie de productos que se pueden vender a los clientes. De cada producto informático se desea guardar el código, descripción, precio y número de existencias. De cada cliente se desea guardar el código, nombre, apellidos, dirección y número de teléfono.

Un cliente puede comprar varios productos en la tienda y un mismo producto puede ser comprado por varios clientes. Cada vez que se compre un artículo quedará registrada la compra en la base de datos junto con la fecha en la que se ha comprado el artículo. La tienda tiene contactos con varios proveedores que son los que suministran los productos. Un mismo producto puede ser suministrado por varios proveedores. De cada proveedor se desea guardar el código, nombre, apellidos, dirección, provincia y número de teléfono.

Ejercicio 11

En la biblioteca del centro se manejan fichas de autores y libros. En la ficha de cada autor se tiene el código de autor y el nombre. De cada libro se guarda el código, título, ISBN, editorial y número de página. Un autor puede escribir varios libros, y un libro puede ser escrito por varios autores. Un libro está formado por ejemplares. Cada ejemplar tiene un código y una localización. Un libro tiene muchos ejemplares y un ejemplar pertenece sólo a un libro.

Los usuarios de la biblioteca del centro también disponen de ficha en la biblioteca y sacan ejemplares de ella. De cada usuario se guarda el código, nombre, dirección y teléfono. Los ejemplares son prestados a los usuarios. Un usuario puede tomar prestados varios ejemplares, y un ejemplar puede ser prestado a varios usuarios. De cada préstamo interesa guardar la fecha de préstamo y la fecha de devolución

Ejercicio 12

A un concesionario de coches llegan clientes para comprar automóviles. De cada coche interesa saber la matrícula, modelo, marca y color. Un cliente puede comprar varios coches en el concesionario. Cuando un cliente compra un coche, se le hace una ficha en el concesionario con la siguiente información: DNI, nombre, apellidos, dirección y teléfono.

Los coches que el concesionario vende pueden ser nuevos o usados (de segunda mano). De los coches nuevos interesa saber el número de unidades que hay en el concesionario. De los coches viejos interesa el número de kilómetros que lleva recorridos. El concesionario también dispone de un taller en el que los mecánicos reparan los coches que llevan los clientes. Un mecánico repara varios coches a lo largo del día, y un coche puede ser reparado por varios mecánicos. Los mecánicos tienen un DNI, nombre, apellidos, fecha de contratación y salario. Se desea guardar también la fecha en la que se repara cada vehículo y el número de horas que se tardado en arreglar cada automóvil

Ejercicio 13

La liga de fútbol profesional ha decidido informatizar sus instalaciones creando una base de datos para guardar la información de los partidos que se juegan en la liga.

Se desea guardar en primer lugar los datos de los jugadores. De cada jugador se quiere guardar el nombre, fecha de nacimiento y posición en la que juega (portero, defensa, centrocampista...). Cada jugador tiene un código de jugador que lo identifica de manera única.

De cada uno de los equipos de la liga es necesario registrar el nombre del equipo, nombre del estadio en el que juega, el aforo que tiene, el año de fundación del equipo y la ciudad de la que es el equipo. Cada equipo también tiene un código que lo identifica de manera única. Un jugador solo puede pertenecer a un único equipo.

De cada partido que los equipos de la liga juegan hay que registrar la fecha en la que se juega el partido, los goles que ha metido el equipo de casa y los goles que ha metido el equipo de fuera. Cada partido tendrá un código numérico para identificar el partido. También se quiere llevar un recuento de los goles que hay en cada partido. Se quiere almacenar el minuto en el que se realizar el gol y la descripción del gol. Un partido tiene varios goles y un jugador puede meter varios goles en un partido.

Por último se quiere almacenar, en la base de datos, los datos de los presidentes de los equipos de fútbol (DNI, nombre, apellidos, fecha de nacimiento, equipo del que es

presidente y año en el que fue elegido presidente). Un equipo de fútbol tan sólo puede tener un presidente, y una persona sólo puede ser presidente de un equipo de la liga.

Ejercicio 14

Se desea informatizar la gestión de un centro de enseñanza para llevar el control de los alumnos matriculados y los profesores que imparten clases en ese centro. De cada profesor y cada alumno se desea recoger el nombre, apellidos, dirección, población, DNI, fecha de nacimiento, código postal y teléfono.

Los alumnos se matriculan en una o más asignaturas, y de ellas se desea almacenar el código de asignatura, nombre y número de horas que se imparten a la semana. Un profesor del centro puede impartir varias asignaturas, pero una asignatura sólo es impartida por un único profesor. De cada una de las asignaturas se desea almacenar también la nota que saca el alumno y las incidencias que puedan darse con él.

Además, se desea llevar un control de los cursos que se imparten en el centro de enseñanza. De cada curso se guardará el código y el nombre. En un curso se imparten varias asignaturas, y una asignatura sólo puede ser impartida en un único curso. Las asignaturas se imparten en diferentes aulas del centro. De cada aula se quiere almacenar el código, piso del centro en el que se encuentra y número de pupitres de que dispone. Una asignatura se puede dar en diferentes aulas, y en un aula se pueden impartir varias asignaturas. Se desea llevar un registro de las asignaturas que se imparten en cada aula. Para ello se anotará el mes, día y hora en el que se imparten cada una de las asignaturas en las distintas aulas.

La dirección del centro también designa a varios profesores como tutores en cada uno de los cursos. Un profesor es tutor tan sólo de un curso. Un curso tiene un único tutor. Se habrá de tener en cuenta que puede haber profesores que no sean tutores de ningún curso.

Ejercicio 15

Una empresa necesita organizar la siguiente información referente a su organización interna. La empresa está organizada en una serie de departamentos. Cada departamento tiene un código, nombre y presupuesto anual. Cada departamento está ubicado en un centro de trabajo. La información que se desea guardar del centro de trabajo es el código de centro, nombre, población y dirección del centro.

La empresa tiene una serie de empleados. Cada empleado tiene un teléfono, fecha de alta en la empresa, NIF y nombre. De cada empleado también interesa saber el número de hijos que tiene y el salario de cada empleado. A esta empresa también le interesa tener guardada información sobre los hijos de los empleados. Cada hijo de un empleado tendrá un código, nombre y fecha de nacimiento. Se desea mantener también información sobre las habilidades de los empleados (por ejemplo, mercadotecnia, trato con el cliente, fresador, operador de telefonía, etc...). Cada habilidad tendrá una descripción y un código.

Sobre este supuesto diseñar el modelo E/R y el modelo relacional teniendo en cuenta los siguientes aspectos.

- Un empleado está asignado a un único departamento.
- Un departamento estará compuesto por uno o más empleados.
- Cada departamento se ubica en un único centro de trabajo. Estos se componen de
 - uno o más departamentos.
- Un empleado puede tener varios hijos.
- Un empleado puede tener varias habilidades, y una misma habilidad puede ser poseída por empleados diferentes.
- Un centro de trabajo es dirigido por un empleado. Un mismo empleado puede dirigir centros de trabajo distintos.

Ejercicio 16

Una cadena de hoteles desea informatizar sus sistemas. Cada hotel (del que interesa almacenar su nombre, dirección, teléfono, año de construcción, etc.) se encuentra clasificado obligatoriamente en una categoría (por ejemplo, tres estrellas) pudiendo bajar o aumentar de categoría. Cada categoría tiene asociada diversas informaciones, como, por ejemplo, el tipo de IVA que le corresponde y la descripción.

Los hoteles tiene diferentes clases de habitaciones (suites, dobles, individuales, etc.), que se numeran de forma que se pueda identificar fácilmente la planta en la que se encuentran. Así pues, de cada habitación se desea guardar el código y el tipo de habitación.

Los particulares pueden realizar reservas de las habitaciones de los hoteles. En la reserva de los particulares figurarán el nombre, la dirección y el teléfono.

Las agencias de viaje también pueden realizar reservas de las habitaciones. En caso de que la reserva la realiza una agencia de viajes, se necesitarán los mismos datos que para los particulares, además del nombre de la persona para quien la agencia de viajes está realizando la reserva.

En los dos casos anteriores también se debe almacenar el precio de la reserva, la fecha de inicio y la fecha de fin de la reserva

Ejercicio 17

Imagina que una agencia de seguros de tu municipio te ha solicitado una base de datos mediante la cual llevar un control de los accidentes y las multas. Tras una serie de entrevistas, has tomado las siguientes notas:

- Se desean registrar todas las personas que tienen un vehículo. Es necesario guardar los datos personales de cada persona (nombre, apellidos, dirección, población, teléfono y DNI).
- De cada vehículo se desea almacenar la matrícula, la marca y el modelo.

- Una persona puede tener varios vehículos, y puede darse el caso de un vehículo pertenezca a varias personas a la vez.

También se desea incorporar la información destinada a gestionar los accidentes del municipio. Cada accidente posee un número de referencia correlativo según orden de entrada a la base de datos. Se desea conocer la fecha, lugar y hora en que ha tenido lugar cada accidente. Se debe tener en cuenta que un accidente puede involucrar a varias personas y varios vehículos.

Se desea llevar también un registro de las multas que se aplican. Cada multa tendrá asignado un número de referencia correlativo. Además, deberá registrarse la fecha, hora, lugar de infracción e importe de la misma. Una multa solo se aplicará a un conductor e involucra a un solo vehículo.

Ejercicio 18

Una agencia de viajes desea informatizar toda la gestión de los viajeros que acuden a la agencia y los viajes que estos realizan. Tras ponernos en contacto con la agencia, ésta nos proporciona la siguiente información:

- La agencia desea guardar la siguiente información de los viajeros: DNI, nombre, dirección y teléfono.
- De cada uno de los viajes que maneja la agencia interesa guardar el código de viaje, número de plazas, fecha en la que se realiza el viaje y otros datos.
- Un viajero puede realizar tantos viajes como desee con la agencia. Un viaje determinado sólo puede ser cubierto por un viajero.
- Cada viaje realizado tiene un destino y un lugar de origen. De cada uno de ellos se quiere almacenar el código, nombre y otros datos que puedan ser de interés. Un viaje tiene un único lugar de destino y un único lugar de origen.

Ejercicio 19

Una empresa desea diseñar una base de datos para almacenar en ella toda la información generada en cada uno de los proyectos que ésta realiza.

De cada uno de los proyectos realizados interesa almacenar el código, descripción, cuantía del proyecto, fecha de inicio y fecha de fin. Los proyectos son realizados por clientes de los que se desea guardar el código, teléfono, domicilio y razón social.

Un cliente puede realizar varios proyectos, pero un solo proyecto es realizado por un único cliente. En los proyectos participan colaboradores de los que se dispone la siguiente información: NIF, nombre, domicilio, teléfono, banco y número de cuenta. Un colaborador puede participar en varios proyectos. Los proyectos son realizados por uno o más colaboradores.

Los colaboradores de los proyectos reciben pagos. De los pagos realizados se quiere guardar el número de pago, concepto, cantidad y fecha de pago. También interesa almacenar los diferentes tipos de pagos que puede realizar la empresa. De cada uno de

los tipos de pagos se desea guardar el código y descripción. Un tipo de pago puede pertenecer a varios pagos.

Ejercicio 20

Una base de datos para una pequeña empresa debe contener información acerca de clientes, artículos y pedidos. Hasta el momento se registran los siguientes datos en documentos varios:

- Para cada cliente: Número de cliente (único), Direcciones de envío (varias por cliente), Saldo, Límite de crédito (depende del cliente, pero en ningún caso debe superar los 10.000 €), Descuento.
- Para cada artículo: Número de artículo (único), Fábricas que lo distribuyen, Existencias de ese artículo en cada fábrica, Descripción del artículo.
- Para cada pedido: Cada pedido tiene una cabecera y el cuerpo del pedido. La cabecera está formada por el número de cliente, dirección de envío y fecha del pedido. El cuerpo del pedido son varias líneas, en cada línea se especifican el número del artículo pedido y la cantidad.

Además, se ha determinado que se debe almacenar la información de las fábricas. Sin embargo, dado el uso de distribuidores, se usará: Número de la fábrica (único) y Teléfono de contacto. Y se desean ver cuántos artículos (en total) provee la fábrica. También, por información estratégica, se podría incluir información de fábricas alternativas respecto de las que ya fabrican artículos para esta empresa.

Nota: Una dirección se entenderá como Calle, Número, Código postal y Ciudad. Una fecha incluye hora.

Ejercicio 21

Le contratan para hacer una BBDD que permita apoyar la gestión de un sistema de ventas. La empresa necesita llevar un control de proveedores, clientes, productos y ventas.

Un proveedor tiene un código, nombre, dirección, teléfono y página web. Un cliente también tiene código, nombre, dirección, pero puede tener varios teléfonos de contacto. La dirección se entiende por calle, número, código postal y ciudad.

Un producto tiene un id único, nombre, precio actual, stock y nombre del proveedor. Además, se organizan en categorías, y cada producto va sólo en una categoría. Una categoría tiene id, nombre y descripción.

Por razones de contabilidad, se debe registrar la información de cada venta con un id, fecha, cliente, descuento y monto final. Además, se debe guardar el precio al momento de la venta, la cantidad vendida y el monto total por el producto.

Ejercicio 22

Diseñar un esquema E/R que recoja la organización de una base de datos para contener la información sobre todas las carreteras del país, sabiendo que se deben cumplir las siguientes especificaciones:

- Las carreteras están divididas en varias categorías (locales, comerciales, regionales, nacionales, y autovías).
- Las carreteras se dividen en tramos. Un tramo siempre pertenece a una única carretera y no puede cambiar de carretera.
- Un tramo puede pasar por varias poblaciones, interesando conocer el Km de la carretera y la población donde empieza y donde termina el tramo.
- Para los tramos que suponen principio o final de carretera, interesa saber si es que la carretera concluye físicamente o es que confluye en otra carretera. En este último caso, interesa conocer con qué carretera confluye y en qué kilómetro.

Ejercicio 23

Obtener el diagrama E/R para un sistema de control de vuelos adaptado a las siguientes reglas de gestión:

- a) De cada aeropuerto se conoce su código, nombre, ciudad y país.
- b) En cada aeropuerto pueden tomar tierra diversos modelos de aviones (el modelo de un avión determina su capacidad, es decir, el número de plazas).
- c) En cada aeropuerto existe una colección de programas de vuelo. En cada programa de vuelo se indica el número de vuelo, línea aérea y días de la semana en que existe dicho vuelo.
- d) Cada programa de vuelo despegue de un aeropuerto y aterriza en otro.
- e) Los números de vuelo son únicos para todo el mundo.
- f) En cada aeropuerto hay múltiples aterrizajes y despegues. Todos los aeropuertos contemplados están en activo, es decir, tienen algún aterrizaje y algún despegue.
- g) Cada vuelo realizado pertenece a un cierto programa de vuelo. Para cada vuelo se quiere conocer su fecha, plazas vacías y el modelo de avión utilizado.
- h) Algunos programas de vuelo incorporan escalas técnicas intermedias entre los aeropuertos de salida y de llegada. Se entiende por escala técnica a un aterrizaje y despegue consecutivos sin altas o bajas de pasajeros.
- i) De cada vuelo se quieren conocer las escalas técnicas ordenadas asignándole a cada una un número de orden.

Por ejemplo, el programa de vuelo 555 de Iberia con vuelos los lunes y jueves despegue de Barajas-Madrid-España y aterriza en Caudell-Sydney-Australia teniendo las siguientes escalas técnicas: 1- LosPradiños-Sao Paulo-Brasil, 2-El Emperador-Santiago-Chile y 3- Saint Kitts-Auckland-Nueva Zelanda.

Ejercicio 24

Las sedes olímpicas se dividen en complejos deportivos. Los complejos deportivos se subdividen en aquellos en los que se desarrolla un único deporte y en los polideportivos.

Los complejos polideportivos tienen áreas designadas para cada deporte con un indicador de localización (ejemplo: centro, esquina-NE, etc.). Un complejo tiene una localización, un jefe de organización individual y un área total ocupada.

Los dos tipos de complejos (deporte único y polideportivo) tendrán diferentes tipos de información. Para cada tipo de sede, se conservará el número de complejos junto con su presupuesto aproximado.

Cada complejo celebra una serie de eventos (ejemplo: la pista del estadio puede celebrar muchas carreras distintas.). Para cada evento está prevista una fecha, duración, número de participantes, número de comisarios. Una lista de todos los comisarios se conservará junto con la lista de los eventos en los que esté involucrado cada comisario ya sea cumpliendo la tarea de juez u observador. Tanto para cada evento como para el mantenimiento se necesitará cierto equipamiento (ejemplo: arcos, pértigas, barras paralelas, etc).

Ejercicio 25

Crear un diseño entidad relación (estando prohibido utilizar símbolos del modelo extendido) que permita gestionar los datos de una biblioteca de modo que:

- Las personas socias de la biblioteca disponen de un código de socio y además necesitar almacenar su DNI, dirección, teléfono, nombre y apellidos.
- La biblioteca almacena libros que presta a los socios y socias, de ellos se almacena su título, su editorial, el año en el que se escribió el libro, el nombre completo del autor (o autores), el año en que se editó y en qué editorial fue y el ISBN.
- Necesitamos poder indicar si un volumen en la biblioteca está deteriorado o no.
- Queremos controlar cada préstamo que se realiza almacenando la fecha en la que se realiza, la fecha tope para devolver (que son 15 días más que la fecha en la que se realiza el préstamo) y la fecha real en la que se devuelve el libro.

Ejercicio 26

Crear un diseño entidad relación que permita controlar el sistema de información de una academia de cursos siguiendo estas premisas:

- Se dan clases a trabajadores y desempleados. Los datos que se almacenan de los alumnos son el DNI, dirección, nombre, teléfono y la edad.
- Además de los que trabajan necesitamos saber el CIF, nombre, teléfono y dirección de la empresa en la que trabajan.
- Los cursos que imparte la academia se identifican con un código de curso. Además, se almacena el programa del curso, las horas de duración del mismo, el título y cada vez que se imparte se anotará las fechas de inicio y fin del curso junto con un número concreto de curso (distinto del código) y los datos del profesor o profesora (sólo uno por curso) que son: DNI, nombre, apellidos, dirección y teléfono.

- Se almacena la nota obtenida por cada alumno en cada curso teniendo en cuenta que un mismo alumno o alumna puede realizar varios cursos y en cada cual obtendrá una nota.

Ejercicio 27

Crear un diseño entidad relación que permita almacenar datos geográficos referidos a España:

- Se almacenará el nombre y población de cada localidad, junto con su nombre y los datos de la provincia a la que pertenece la localidad, su nombre, población y superficie.
- Necesitamos también conocer los datos de cada comunidad autónoma, nombre, población y superficie y por supuesto, las localidades y provincias de la misma
- Para identificar a la provincia se usarán los dos primeros dígitos del código postal. Es decir 34 será el código de Palencia y 28 el de Madrid
- Necesitamos saber qué localidad es la capital de cada provincia y cuáles lo son de cada comunidad

Ejercicio 28

Se trata de crear una base de datos sobre el funcionamiento de una biblioteca:

- Almacenaremos el DNI, nombre, apellidos, código de socio, dirección y teléfonos (pueden ser varios, pero al menos uno)
- La biblioteca presta libros, CDs y películas. De todos ellos se almacena un código de artículo distinto para cada pieza en la biblioteca. Es decir, si tenemos tres libros del Quijote, los tres tendrán un número distinto de artículo.
- Además, almacenamos el nombre de cada artículo, el año en el que se hizo la obra (sea del tipo que sea) un resumen de la obra y los datos de los autores del mismo. Se considera autor de la película al director, de la música al intérprete y del libro al escritor. Pero de todos ellos se guarda la misma información: nombre y país.
- De los libros además se guarda el número de páginas, de los CDs el número de canciones y de la película la duración
- Anotamos si un artículo concreto está deteriorado y un comentario sobre el posible deterioro
- Cuando se presta un artículo, se anota fecha en la que se presta y la fecha tope para devolverle. Cuando el socio le devuelve, se anota la fecha de devolución.
- No hay tope sobre el número de artículos que puede prestarse a un socio e incluso el socio podría llevarse varias veces el mismo artículo en distintos préstamos

Ejercicio 29

Crear el esquema entidad/relación que permita gestionar reservas de vuelos, de modo que:

- Los clientes pueden reservar vuelos. Con la reserva se pueden reservar varias plazas, pero no poseeremos el número de asiento hasta obtener la tarjeta de

embarque. En ese instante se asignará el asiento que tiene como identificación la fila, columna y la planta en la que está situado.

- Se pueden obtener tarjetas de embarque sin tener reserva
- Las tarjetas de embarque se refieren a un único cliente. De modo que, aunque reserváramos nueve plazas, cada cliente podrá sacar su tarjeta de embarque indicando el número de reserva, la fecha de la misma y sus datos personales (DNI, nombre, apellidos, dirección y teléfono). Además, la persona que reserva debe indicar una tarjeta de crédito que quedará asociada a esa persona.
- El vuelo que se reserva tiene un código único, una fecha y una hora de salida y de llegada y un aeropuerto de salida y otro de llegada
- Los aeropuertos poseen un código único, además del nombre y la localidad y el país en el que se encuentran
- Se guarda información sobre los aviones, código y número de plazas. Los vuelos sólo les puede realizar un avión determinado, pero el mismo avión puede realizar (como es lógico) otros vuelos

Ejercicio 30

Realizar un esquema entidad/relación que sirva para almacenar información geográfica. Para ello hay que tener en cuenta

- Se almacenan los siguientes accidentes geográficos: ríos, lagos y montañas
- De cada accidente se almacenan su posición horizontal y vertical según el eje de la tierra, además de su nombre
- De los ríos se almacena su longitud, de las montañas su altura y de los lagos su extensión
- Se almacena también información sobre cada país, su nombre, su extensión y su población
- Se desea almacenar información que permite saber en qué país está cada accidente geográfico, teniendo en cuenta que cada accidente puede estar en más de un país.
- Se almacena también los nombres de cada localidad del planeta. Y se almacena por qué localidades pasa cada río.

Ejercicio 31

Una Escuela de Informática quiere implementar un sistema para tener controlado en una base de datos todo lo referente a los Trabajos Fin de Grado (TFG): alumnos que los realizan, profesores que los dirigen, temas de los que tratan y tribunales que los juzgan y califican. Para este sistema, resulta de especial interés la siguiente información:

- Un alumno viene definido por su número de matrícula (único), DNI y nombre. Además, todo alumno realiza un único TFG.
- Los TFG se definen por su temática, por un número de orden y por la fecha de comienzo y finalización del mismo. Un TFG determinado no puede ser realizado por varios alumnos.

- Los profesores se definen por su DNI, nombre y domicilio. Puesto que los TFG son del área de trabajo del profesor que los dirige, NO interesa conocer los TFG que dirigen, sino los alumnos que son dirigidos por cada profesor. Un alumno sólo puede ser dirigido por un profesor en un momento dado.
- Un tribunal está formado por varios profesores, y los profesores pueden formar parte de varios tribunales. Por otra parte, sí es de interés para el tribunal conocer qué alumno es el que se presenta, con qué TFG y en qué fecha realiza la defensa del mismo. El tribunal se define por un número de tribunal, lugar del examen y por el número de componentes.
- Al margen de todo esto, un alumno puede haber pertenecido a algún grupo de investigación del que haya surgido la idea del TFG. Dichos grupos se identifican por un número de grupo, un nombre y por su número de componentes. Un alumno no puede pertenecer a más de un grupo y no es de interés saber si el grupo tiene algo que ver o no con el TFG del alumno. En cambio, sí interesa saber la fecha de incorporación del alumno al grupo de investigación.
- Por otra parte, un profesor, al margen de dirigir TFG's de diferentes alumnos, puede haber colaborado con otros alumnos en la realización de sus correspondientes TFG's, siendo otro profesor el director del mismo. En el caso de las colaboraciones, sólo se desea conocer qué profesor ha ayudado a qué alumno, siendo posible que un alumno sea ayudado por varios profesores a lo largo de la realización de su TFG.

Ejercicio 32

El Ministerio de Defensa desea diseñar una base de datos para llevar un cierto control del personal militar, en especial de los soldados que realizan el servicio militar. Los datos significativos a tener en cuenta son:

- Los mandos militares se dividen en tres grupos: Oficiales Generales, Oficiales y Suboficiales. Todos ellos tienen un código único de mando, nombre, apellidos y fecha del último ascenso. Además, de los Oficiales Generales interesa saber el número de estrellas que tienen, de los Oficiales su rango actual, y de los Suboficiales el número de soldados que tienen bajo su mando.
- Un soldado se define por su código de soldado (único), su nombre y apellidos, y su graduación. Todo soldado está a las órdenes de un único mando directo ante el cual responde, y un mismo mando puede tener varios soldados bajo sus órdenes.
- Existen varios cuarteles, cada uno de los cuales se define por su código de cuartel, nombre y ubicación.
- Hay que tener en cuenta que existen diferentes Cuerpos del Ejército (Infantería, Artillería, Armada,...), cada uno de los cuales se define por un código de Cuerpo y una denominación. Todo el personal militar, tanto mandos como soldados pertenecen a un único Cuerpo en un momento determinado.
- Los soldados están agrupados en compañías, siendo significativa para cada una de éstas el número de compañía y la actividad principal que realiza.

- Se desea controlar los servicios que realizan los soldados (guardias, imaginarias, cuarteros,...). Estos servicios se definen por el código de servicio y una descripción del mismo.

Consideraciones de diseño adicionales:

- Un soldado pertenece a un único cuerpo y a una única compañía durante todo su servicio militar. A una compañía pueden pertenecer soldados de diferentes cuerpos, no habiendo relación directa entre compañías y cuerpos.
- Los soldados de una misma compañía pueden estar destinados en diferentes cuarteles, es decir, una compañía puede estar ubicada en varios cuarteles, y en un cuartel puede haber varias compañías. Eso sí, un soldado sólo está en un cuartel en cada momento.
- Un soldado realiza varios servicios a lo largo de su servicio militar. Un mismo servicio puede ser realizado por más de un soldado (con independencia de la compañía), siendo importante conocer la fecha de realización del mismo.

Ejercicio 33

Un club náutico desea tener informatizados los datos correspondientes a sus instalaciones, empleados, socios y embarcaciones que se encuentran en dicho club. El club está organizado de la siguiente forma:

- Los socios pertenecientes al club vienen definidos por su nombre, dirección, DNI, teléfono y fecha de ingreso en el club.
- Las embarcaciones vienen definidas por: matrícula, nombre, tipo y dimensiones (eslora y manga).
- Los amarres tienen como datos de interés el número de amarre, la lectura del contador de agua y luz, y si tienen o no servicios de mantenimiento contratados.
- Por otro lado, hay que tener en cuenta que una embarcación pertenece a un socio aunque un socio puede tener varias embarcaciones. Una embarcación ocupará un amarre y un amarre está ocupado por una sola embarcación en un momento dado. Es importante la fecha en la que una embarcación es asignada a un amarre.
- Los socios pueden ser propietarios de amarres, siendo importante la fecha de compra del amarre. Hay que tener en cuenta que un amarre pertenece a un solo socio y que NO hay ninguna relación directa entre la fecha en la que se compra un amarre y en la que una embarcación se asigna a un amarre.
- El club náutico está dividido en varias zonas definidas por una letra, el tipo de barcos que tiene, el número de barcos que contiene, la profundidad y el ancho de los amarres. Una zona tendrá varios amarres y un amarre pertenece a una sola zona.
- En cuanto a los empleados, estos vienen definidos por su código, nombre, dirección, teléfono y especialidad. Un empleado puede estar asignado a varias zonas y en una zona puede haber más de un empleado, siendo de interés el número de barcos de los que se encarga en cada zona. Hay que tener en cuenta que un empleado puede no encargarse de todos los barcos de una zona.

Ejercicio 34

Una academia quiere informatizar la información relacionada con los cursos que imparte a lo largo del año. Dicha academia está organizada de la siguiente forma:

- Existen alumnos que asisten a los cursos, de los que interesa almacenar su DNI, dirección, nombre, teléfono y edad. Un mismo alumno puede asistir a varios cursos simultáneamente o en diferentes momentos.
- Algunos de esos alumnos están desempleados, pero otros trabajan para una empresa (solo una). Para aquellos alumnos que trabajan, necesitamos saber el CIF, nombre, teléfono y dirección de la empresa para la que trabajan. En una misma empresa pueden trabajar varios alumnos.
- La academia tiene definidos una serie de “cursos tipo”, que se identifican por un código, y que tienen un título, un programa, una duración en horas y un precio. Todos los cursos que se imparten son instancias de alguno de los “cursos tipo” existentes. Cuando se imparte un nuevo curso, se le asigna un identificador único, junto con la fecha de inicio y de fin del mismo. También interesa saber el número de alumnos que asisten a cada curso.
- Cada curso es impartido por un único profesor o profesora, cuyos datos son el DNI, nombre, apellidos, dirección y teléfono. Un profesor puede impartir diferentes cursos a lo largo del tiempo.
- Por último, el sistema tiene que permitir almacenar la nota final obtenida por cada alumno en cada uno de los cursos en los que se haya matriculado.

Ejercicio 35

Una compañía discográfica quiere desarrollar una base de datos para almacenar la información de todos sus discos publicados. Para este sistema, resulta de especial interés la siguiente información:

- Los discos publicados vienen definidos por un código, un título, un número de canciones y un año de publicación. Dichos discos pueden ser de 3 tipos diferentes: sencillos, álbumes y recopilatorios. Dependiendo del tipo de disco que se trate, se necesita almacenar información adicional. De los discos sencillos interesa conocer el número de copias vendidas, de los álbumes se necesita saber el coste de producción, y de los recopilatorios si se trata de un disco simple o doble.
- Los discos están compuestos canciones, cada una de las cuales viene definida por un código, un título, una duración y un idioma. Hay que tener en cuenta que todas las canciones forman parte de algún disco, y que una misma canción puede estar incluida en más de un disco. Además, interesa conocer el número de orden que ocupa cada canción dentro del disco.
- Todos los discos tienen un único artista principal, que interpreta todas las canciones del mismo. Ocasionalmente, otros artistas pueden colaborar puntualmente como artistas invitados en alguna canción del disco. En el caso de las colaboraciones, interesa saber únicamente los artistas involucrados, pero no la canción o canciones en las que colaboran. De cada artista se necesita conocer

su código identificador, nombre completo, nombre artístico y fecha de nacimiento.

- Cada disco puede ser producido por uno o varios productores. La información relevante de los productores es su código de registro, nombre, país y número de discos producidos.
- Finalmente, de los discos se necesita saber su género musical (pop, rock, jazz...) y el formato de publicación (CD, DVD, Vinilo...). Los géneros musicales vienen definidos por un código, un nombre y una descripción, al igual que los formatos, que también están definidos por un código, un nombre y una descripción. Cada disco puede estar publicado en varios formatos, pero sólo puede tener un género musical asociado. La aparición de un disco en varios formatos puede no coincidir en el tiempo, por lo que resulta necesario saber en qué fecha concreta se publicó un disco, en un formato determinado.

Ejercicio 36

La Policía quiere crear una base de datos sobre la seguridad en algunas entidades bancarias, teniendo en cuenta que:

- Cada entidad bancaria se caracteriza por un código y por el domicilio de su Central.
- Cada entidad bancaria tiene más de una sucursal, que también se caracteriza por un código y por el domicilio, así como por el número de empleados de dicha sucursal.
- Cada sucursal contrata, según el día, a algunos vigilantes jurados, que se caracterizan por un código y su edad. Un vigilante puede ser contratado por diferentes sucursales (incluso de diferentes entidades), en distintas fechas. Esta fecha es un dato de interés, así como si se ha contratado con arma de fuego o no.
- Por otra parte, se quiere controlar a las personas que han sido detenidas por atracar las sucursales de dichas entidades. Estas personas se definen por una clave (código), su nombre completo y su alias.
- Algunas de estas personas pueden estar integradas en una banda organizada, y por ello se desea saber a qué banda pertenecen, sin ser de interés si la banda ha participado en el delito o no. Dichas bandas se definen por el número de banda y por el número de miembros.
- Asimismo, es interesante saber en qué fecha ha atracado cada persona una sucursal. Evidentemente, una persona puede atracar varias sucursales en diferentes fechas, así como que una sucursal puede ser atracada por varias personas.
- Igualmente, se quiere saber qué juez ha estado encargado del caso, sabiendo que un individuo, por diferentes delitos, puede ser juzgado por diferentes jueces. Es de interés saber, para cada delito juzgado, la fecha del delito, la fecha de la sentencia, si la persona detenida ha sido condenada o no, y de haberlo sido, cuánto tiempo pasará en la cárcel. Un juez se caracteriza por una clave interna del juzgado, su nombre y los años de servicio.

Nota: En ningún caso interesa saber si un vigilante ha participado en la detención de un atracador.

Ejercicio 37

Un holding de empresas desea tener una base de datos referente a las empresas que posee, los vendedores y los asesores que trabajan para el mismo. La información que es de interés para la base de datos es la siguiente:

- Los vendedores se organizan en una jerarquía piramidal, es decir, cada vendedor puede captar otros vendedores para el holding, de manera que un vendedor puede tener a su cargo varios vendedores. Hay que tener en cuenta que un vendedor sólo podrá trabajar para una empresa en un momento determinado, siendo de interés conocer la fecha de incorporación a la empresa. Los datos de interés de los vendedores son el código de vendedor, el nombre y la dirección.
- Las empresas cubren diferentes áreas del mercado y una misma área puede ser cubierta por varias empresas. Es interesante conocer el nombre del área y una descripción de la misma. Las empresas pueden estar actuando en varios países y en un país pueden estar desarrollando sus actividades varias empresas. Sin embargo, cada empresa tendrá su sede en un único país, siendo importante la ciudad donde se localiza la sede. Por cuestiones fiscales, una empresa puede tener su sede en un país en el que no esté desarrollando actividad alguna. Los datos de interés de las empresas son el nombre, la fecha de entrada en el holding, la facturación anual y el número de vendedores que posee.
- Los datos de interés de los países son: el nombre, el PIB, el número de habitantes y la capital.
- Los asesores entran en el holding para dar soporte en las diferentes áreas en las que actúa el mismo. Un asesor puede ser experto en una o varias áreas, y un área puede estar cubierta por varios asesores. Un asesor puede asesorar a varias empresas y una empresa puede tener varios asesores. Es importante saber en qué fecha un asesor comienza a trabajar para una empresa determinada. Los datos de interés de los asesores son el código de asesor, el nombre, la dirección y la titulación que posee.

Ejercicio 38

El departamento de Tecnologías de la Información de la Escuela quiere desarrollar una base de datos que contenga la información de los resultados de las pruebas realizadas por los alumnos en la asignatura de Bases de Datos 1. Para realizar el diseño, se ponen en contacto con nosotros y nos proporcionan la siguiente lista de requisitos:

- Los alumnos están definidos por su número de matrícula, nombre, año de ingreso en la universidad, y grupo al que pertenecen. Existen dos tipos de alumnos: alumnos nacionales y alumnos ERASMUS. De los primeros interesa conocer su provincia de residencia habitual y de los segundos, el país de procedencia.
- A lo largo del curso, los alumnos realizan dos tipos de pruebas:

- Exámenes: cada alumno realiza varios a lo largo del curso. Estos exámenes se definen por un código de examen, el número de preguntas que contiene, y la fecha de realización (que será común para todos los alumnos que realicen el mismo examen). Evidentemente, es importante saber la nota obtenida por cada alumno en cada examen.
- Prácticas: se realizan un número indeterminado de prácticas a lo largo del curso académico. Cada práctica se define por un código de práctica, un título y el grado de dificultad. Los alumnos pueden entregar y defender cualquier práctica cuando lo deseen, por lo que interesa saber la fecha de entrega, la fecha de defensa, y la calificación obtenida.
- En cuanto a los profesores, además de su DNI y nombre, interesa conocer quién ha diseñado cada práctica y quién ha colaborado en su diseño. Como diseñador sólo podrá figurar un profesor, pero podrán existir varios colaboradores. Además, un profesor puede diseñar y colaborar en varias prácticas. Igualmente interesa conocer la fecha en que fue diseñada cada práctica por el profesor correspondiente.

Ejercicio 39

Un **centro hospitalario** desea informatizar parte de la gestión de pacientes. Tras realizar un análisis exhaustivo, se establecen los siguientes requisitos:

- Los datos del paciente que interesa almacenar son el número de la Seguridad Social (único), DNI, nombre completo, localidad de residencia y fecha de nacimiento.
- Al realizar un ingreso, el paciente es asignado a una habitación que se encuentra en una planta del hospital. A lo largo de su estancia en el hospital, un paciente puede ser movido de habitación, por lo que interesa saber la fecha en la que fue asignado a una habitación y la fecha en que abandonó la misma. De las habitaciones interesa conocer su número, que será único, y el número de camas que tiene. Las plantas del hospital estarán identificadas por un número de planta, un nombre y el número de habitaciones de que dispone.
- Cada paciente dispone de un máximo de 4 tarjetas de visita. Estas tarjetas de visita están asociadas a un único paciente. Una tarjeta de visita está definida por un identificador y el número de veces que ha sido utilizada por los visitantes del paciente.
- A un paciente le pueden atender diferentes médicos, siendo importante para cada visita médica, la fecha y la hora de esta. A lo largo del ingreso, el paciente puede recibir diferentes diagnósticos de enfermedad. Cada diagnóstico es realizado por un único médico, pudiendo un médico realizar múltiples diagnósticos a diferentes pacientes.
- Los datos de interés de los médicos son su número de colegiado, nombre y especialidad. De los diagnósticos interesa conocer el código del diagnóstico, descripción y fecha.

Ejercicio 40

Un **club hípico** desea tener informatizados los datos correspondientes a sus instalaciones, empleados, socios y caballos que se encuentran en dicho club. El club está organizado de la siguiente forma:

- Los socios pertenecientes al club vienen definidos por su nombre, dirección, DNI, teléfono y fecha de ingreso en el club, y los caballos vienen definidos por un identificador, nombre, fecha de nacimiento, raza y altura.
- Las cuadras tienen como datos de interés el número de cuadra, la lectura del contador de agua, la lectura de contador de luz, y si tienen o no servicios de mantenimiento contratados.
- Por otro lado, hay que tener en cuenta que un caballo pertenece a un socio, aunque un socio puede tener varios caballos. Un caballo ocupará una cuadra concreta y una cuadra está ocupada por un solo caballo en un momento determinado. Es importante saber la fecha en la que un caballo ha sido asignado a una cuadra. Únicamente interesa saber la situación actual de las instalaciones, es decir, no interesa conocer el historial de todas las cuadras por las que han pasado todos los caballos.
- Los socios pueden ser propietarios de cuadras, siendo importante la fecha de compra de la misma. Hay que tener en cuenta que una cuadra a un solo socio y que NO hay ninguna relación directa entre la fecha en la que se compra una cuadra y la fecha en la que un caballo ha sido asignado a una cuadra.
- El club hípico está dividido en varias zonas definidas por una letra, el tipo de caballos que tiene, el número de caballos que contiene en ese momento, y las dimensiones de las cuadras, es decir, el ancho, largo y alto (en metros) de las mismas. Todas las cuadras de una zona tienen las mismas dimensiones. Una zona tendrá varias cuadras, pero una cuadra solo pertenece a una zona determinada.
- En cuanto a los empleados, estos vienen definidos por su código, nombre, dirección, teléfono y especialidad. Un empleado puede estar asignado a varias zonas y en una zona puede haber más de un empleado. De cada empleado interesa saber el número de caballos de los que se encarga en cada zona. Hay que tener en cuenta que un empleado puede no encargarse de todos los caballos de una zona.