

## Práctica 1

### Modelo Entidad-Relación



### Ejercicio 1: Modelando Entidades

Modelar las diferentes entidades con sus atributos. En cada caso indicar el dominio de cada atributo y si es compuesto y/o multivaluado. Además, identificar la clave de cada entidad. Para cada ítem se debe modelar una única entidad.

1. Modelar la entidad *Persona* con los siguientes atributos:

**Pasaporte** Es un número identificador, distinto para cada persona y útil para poder diferenciarlas.

**Nombre** Su nombre completo.

**Dirección** Se encuentra compuesta por la calle, el número (o altura), la localidad y el país.

**Equipos** Una persona simpatiza por uno o más equipos. Sólo interesa conocer sus nombres.

2. Modelar la entidad *Aparato*, usado por una empresa de reparación de aparatos electrónicos. Se cuenta con los siguientes datos:

**Marca** Un aparato seguro que tiene una marca, y sólo una.

**Modelo** Lo mismo que con la marca, todo aparato es de un determinado modelo de esa marca.

**Tipo** Lo más común es que un aparato sea de un único tipo: de audio, de TV, de video o de computadora, pero también hay aparatos que integran varios medios, por lo que podría haber aparatos que combinen hasta tres tipos.

**Serie** El número de serie de un aparato es el que lo identifica unívocamente dentro de todos los aparatos producidos de determinado modelo de una marca.

**Garantía** compuesto por FECHA DE COMPRA, y COMERCIO VENDEDOR, que se registra sólo para los aparatos que ingresan a la empresa a repararse en garantía.

3. Modelar la entidad *Profesor*, de acuerdo con este ejemplo:

- César Rodríguez es un profesor cuyo legajo es el 43402, se especializa en Redes, Sistemas operativos y Bases de Datos.
- Dictó los siguientes cursos:
  - Principios del Modelo Internet, en 2012.
  - Redes de Oficina, en 2014.
  - Sistemas Operativos *Open-Source*, en 2013.
  - Streaming en 32 bits, en 2014.
- Estas son sus publicaciones:
  - TCP en Redes Empresariales, revista Electrónica Al Minuto, número 48, pags. 34-90, año 2012.
  - Bases de Datos para Principiantes, revista Tecnología para el Nuevo Mundo, número 4, pags. 41-66, año 2013.

## Ejercicio 2: Modelando Relaciones

1. Modelar las entidades *Persona* y *Puesto*. De cada persona queremos manejar: legajo, nombre y fecha de ingreso. De cada puesto: código identificador, nombre descriptivo (ej: *ayudante de panadero*), grado de peligrosidad (entre 0 y 10) y sueldo de referencia.

Las personas ocupan distintos puestos, para cada puesto que ocupa una persona se establece un honorario por hora (que no es necesariamente el mismo para distintas personas que ocupan el mismo puesto) y una cantidad de horas por semana que esa persona va a ocupar ese puesto.

Una persona puede tener como máximo un puesto en calidad de titular y tres en calidad de suplente.

Recordar especificar cardinalidad de las relaciones, indicando los supuestos adicionales que se consideraron al modelar la solución.

2. Considerar un modelo con las siguientes entidades:

**Docente** nombre, apellido, CUIL

**Materia** nombre, año al que corresponde, código

Deducir los tipos de atributos de cada entidad.

Modelar las siguientes nociones (para cada caso, completar en diagramas separados):

- a) Cada docente puede participar en una materia en la actualidad.
- b) Cada docente puede participar en una materia en el período lectivo actual, y además puede haber participado en distintas materias en períodos anteriores, pero una materia por período.
- c) Un docente es compañero de otros docentes. Puede haber docentes que no tengan compañeros, y docentes que tengan varios.
- d) Un docente es compañero de otros docentes; para cada docente compañero la relación se da en algunos (uno o varios) meses del año.

## Ejercicio 3: Diseño

Para los siguientes dominios diseñar el *MER* teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Ponerle nombres **significativos** a los tipos de entidades, las relaciones y los atributos.
- Poner los atributos donde corresponda (tanto en entidades como en relaciones). Tener en cuenta que toda entidad debe tener atributos.
- No pueden repetirse los nombres, tanto para tipos de entidades como para relaciones.
- Identificar las claves en todos los tipos de entidad.
- Determinar y asignar cardinalidades mínimas y máximas en el modelo.

### a. Institución de Arte

Una institución de arte desea mantener información acerca de cuadros. Para ello, se quiere modelar pintores, cuadros y museos.

Se sabe que un pintor pinta cuadros y los cuadros se exponen en varios museos.

Los pintores poseen un nombre (los nombres de los pintores no se repiten), las corrientes artísticas a las que pertenecieron (puede ser una o varias), su ciudad natal y su fecha de fallecimiento.

En cuanto a los cuadros, podemos saber quién o quiénes fueron los que lo pintaron, y el título que posee la obra.

Por último, los museos poseen un nombre (el nombre del museo no se repite), una dirección y la ciudad donde se encuentra.

Tenga en cuenta que un cuadro podría ser pintado por varios pintores. Se sabe además que un cuadro puede ser expuesto más de una vez en el mismo museo en diferentes instantes de tiempo.

### b. Sistema de Delivery de “La Flauta Dulce”

La panadería y confitería “La Flauta Dulce” está organizando el delivery a sus clientes. Cada repartidor tiene asignada una sola zona (puede haber más de un repartidor por zona). Los repartidores tienen asignados varios clientes. Cada cliente puede ser atendido por más de un repartidor, o por ninguno. Cada repartidor usa una sola moto, y una moto es solamente usada por un repartidor.

De cada repartidor, sabemos el DNI, el nombre y apellido y los horarios (formado por día de la semana y rango de horas) en los que trabaja. De cada moto, sabemos la patente (única), la cilindrada, la marca, el modelo y la velocidad máxima. De cada cliente sabemos el DNI, la dirección, el nombre, y la fecha de nacimiento. De cada zona, el nombre único y el tamaño en km<sup>2</sup>.

### c. Frutería “La Madurita”

La frutería “La Madurita” solicita un sistema de gestión de pedidos de clientes.

Los Clientes son personas de las cuales conocemos su tipo y número de documento, nombre, apellido y una serie de teléfonos. Cada cliente solicita un Cajón de Productos, por eso queremos registrar la fecha de pedido, fecha de entrega y la forma de pago para cada solicitud, inclusive mantener un registro de todos los pedidos realizados.

La frutería ofrece Cajones de Productos a sus clientes, los mismos poseen un nombre (Ej: “Jolgorio Tropical”, “Verde que te quiero verde”, “Chupate esa mandarina”, etc.), una descripción y están compuestos por una serie de Productos, cada uno con una cantidad específica.

De los productos conocemos el nombre de la fruta a la que corresponde (Ej: “Frutilla”, “Manzana Verde”, etc.), el \$/kg y el proveedor. Un mismo tipo de fruta puede ser provisto por dos proveedores distintos, esto significa que podemos tener “Manzana Verde” del proveedor “ExpoFrut” y “Manzana Verde” del proveedor “ImpoFrut” y son dos productos distintos. Los tipos de fruta no se repiten para el mismo proveedor.

De los proveedores conocemos su nombre, domicilio y días de la semana que entrega mercaderías

Cuando nos quedamos sin un producto debemos reemplazarlo por otro, esto nos obliga a registrar cual producto reemplaza a cual otro (Por ejemplo, de faltar frutilla, se envía cereza).

**d. Gran Restaurant**

En el gran restaurant “Todos Contentos” del barrio chino se deben administrar sus mesas y mozos. El restaurant cuenta con varios salones, y de cada salón conocemos su nombre, el cual es único, si es para fumadores o no fumadores, y qué televisores tiene, para cada uno sólo nos interesa conocer las pulgadas y la marca.

De las mesas sabemos que tienen un número, de qué material están hechas, el color y la cantidad de sillas que tiene. Los números de mesa están asignados a cada salón, es decir, dos mesas distintas de distintos salones pueden tener el mismo número, pero en un mismo salón no hay dos mesas con el mismo número.

De los mozos sabemos su DNI (único), nombre y apellido, edad y domicilio donde vive (calle, número, ciudad). Los mozos tienen asignadas varias mesas: la asignación de un mozo a una mesa puede cambiar con el tiempo, por lo cual es necesario registrar los distintos periodos en que un mozo fue asignado a una mesa. Adicionalmente, debemos también registrar qué mozo reemplaza a quién en caso de enfermedad.

Por otro lado, debe quedar almacenada la facturación de servicios. Cada factura registra un número único, en qué mesa se llevó a cabo el servicio y los distintos ítems que la componen. Para cada ítem registramos una descripción, la cantidad de unidades y el valor por unidad. Las facturas pueden ser registradas por un solo mozo y un mozo puede registrar varias facturas.

Las facturas son pagadas en una mesa, pero en una mesa se puede pagar varias facturas.

**e. Colonia de Vacaciones**

Se quiere modelar una base de datos con la información de las colonias de vacaciones a realizarse en el verano del 2017 en la provincia de Buenos Aires .

Cada colonia se identifica por la combinación del nombre y del club al cual pertenecen, y además sabemos en qué ciudad se encuentra, y el nombre del responsable de la colonia.

En cada colonia, se arman varios grupos. Los niños inscriptos en una colonia se organizan en grupos. Cada grupo se identifica con un nombre (único por colonia, pero pueden repetirse en diferentes colonias), y además posee un color y tiene niños de una edad determinada (2 años, 3 años, 4 años, 5 años, 6 años, 10 años). Dado que los niños se pueden inscribir en diferentes días de diciembre de 2016, por cada grupo se mantiene un registro de la fecha de ingreso de cada niño a cada grupo. Un niño pertenece solamente a un grupo, pero en cada grupo hay varios niños. De cada niño se conoce su nombre, fecha de nacimiento, dni, domicilio, y tutor responsable (con nombre y telefonos de contacto).

A su vez, también deben registrarse los profesores asignados a cada grupo. Un grupo tiene varios profesores, y un profesor puede pertenecer a varios grupos. Tenga en cuenta que podría haber un profesor que no esté asignado a ningún grupo, pero un grupo tiene al menos un profesor. En caso de ausencia de un profesor, tenemos de la información de quién es el profesor reemplazante, sabiendo que un profesor puede reemplazar a varios colegas, y que un profesor puede ser reemplazado por varios colegas. Puede que algún profesor no tenga reemplazo, y puede que algún profesor no sea reemplazo de otro. De cada profesor sabemos su nombre completo, DNI y edad.

Sabemos además que cada profesor enseña una actividad física, pero una actividad podría ser enseñada por diferentes profesores. Cada actividad es enseñada al menos por un profesor. De cada actividad se tiene el nombre (que es único), el lugar en el club donde se practica y el conjunto de reglas que rigen la actividad. También sabemos que en cada actividad se utilizan diferentes elementos deportivos (pelotas, redes, raquetas, etc.), por ejemplo para jugar al tenis necesitamos pelotas de tenis y redes. Pero a su vez, los elementos deportivos podrían usarse en diferentes deportes, por ejemplo, las pelotas de tenis también se pueden usar para jugar al frontón. De cada elemento, tenemos el nombre (único), marca, cantidad que existen en stock. Nos interesa saber también qué cantidad de elementos se usan en cada actividad física.

**f. StarTrek**

Queremos armar un modelo de una base de datos para un prototipo de juego basado en StarTrek.

En este modelo, inicialmente tenemos imperios, flotas y naves. Sabemos que cada nave pertenece a solamente una flota, y que cada flota es solamente de un solo imperio. A su vez, puede haber varios imperios, cada imperio tiene varias flotas, cada flota tiene varias naves. De cada imperio sabemos que tienen un código galáctico único en todo el sistema, un nombre y la temperatura promedio.

De cada flota, sabemos que tienen también un código galáctico único, hacia qué destino vuela (por ejemplo, el océano Indico, el Mar del Sur, o Andrómeda), y el conjunto de misiones que cumple en el imperio (por

ejemplo, escolta, patrulla y ataque, o escolta y patrulla). Cada nave se identifica por un código único dentro de su flota, pero puede haber dos naves de diferentes flotas con el mismo código. También sabemos que cada nave tiene una velocidad máxima que puede desarrollar, la energía que tiene acumulada, el capitán, y las maniobras (que pueden ser varias) que sabe hacer. Cada nave tiene un solo capitán, puede haber capitanes sin nave asignada que también deben ser registrados. De cada capitán sabemos su identificación única en el sistema, el nombre y para qué imperio trabaja, en qué planeta nació. De las maniobras que pueden hacer las naves tenemos que registrar el nombre (que las identifica) y el consumo de energía que implica. Una maniobra la pueden saber hacer muchas naves, una sola, o ninguna.

Con respecto a los planetas, sabemos que se identifica por un nombre científico único en el sistema, y que tiene la población total, coordenadas galácticas, un nombre vulgar (por ejemplo, el planeta de nombre científico FM1073 tiene como nombre vulgar ‘Tierra’), nombre y altura de sus montañas más altas (puede ser una cantidad variable de montañas registradas para cada planeta). Adicionalmente sabemos que está enteramente ocupado por un imperio.

La población de cada planeta está dividida en varias razas, que también tienen cada una un nombre científico único. Tenemos que registrar en qué planeta/s está presente cada raza, y para cada uno, qué porcentaje de la población del planeta representa esa raza; p.ej., los etruscos son el 84 % de la población del planeta FM1073 y el 28 % de la población del planeta FM959. Como último requerimiento, nos interesa saber las habilidades principales de cada raza, que las representamos con una simple frase, p.ej. los etruscos se especializan en “hacer pizza”, “comer sushi” y “jugar a las cartas”.

#### g. Conectar/Igualdad

El programa *Conectar/Igualdad* del Ministerio de Educación ha permitido que los docentes de escuelas primarias y secundarias reciban una computadora para desarrollar sus tareas docentes.

De cada docente, sabemos su DNI (único), nombre y apellido, domicilio y fecha de nacimiento, y en qué materias dicta clases. A su vez, sabemos que cada computadora tiene un identificador único, capacidad RAM de memoria, y su disco rígido, del cual sabemos la marca y capacidad.

Cada computadora, a su vez, tiene instalados al menos una o varias aplicaciones, de las cuales sabemos su nombre y número de versión (ambos atributos combinados permite identificar cada aplicación en forma unívoca), el distribuidor oficial y cuánta capacidad de disco necesita para ser instalado.

Una aplicación puede no estar instalada en una computadora, pero puede estar instalada en varias computadoras.

Un solo docente tiene asignada una sola computadora, y una computadora es utilizada por un solo docente.

A su vez, se sabe que los docentes dictan varios talleres con las computadoras asignadas. Cada taller tiene un nombre, una duración y los recursos que necesita (proyector, pantalla, wifi, etc.). El nombre del taller no es único y puede repetirse entre diferentes talleres. Sin embargo, cada taller es dictado por solamente un docente.

Los talleres se dictan en diferentes escuelas del país. En una escuela, se dicta al menos un taller, y pueden dictarse varios. El mismo taller puede dictarse varias veces en la misma escuela en diferentes fechas, y nos interesa tener registro de cada fecha en la que se realizó cada taller. A su vez, un taller se dicta en varias escuelas, pero puede haber talleres que no se dictaron nunca.

De las escuelas, sabemos el número y la localidad (combinación que la identifica en forma unívoca), orientaciones (si es bachillerato, técnico, comercial, etc. o combinación de las orientaciones), domicilio formado por calle y número, y el nombre del director.

Cada docente se conecta a los servidores habilitados por el Ministerio de Educación. Un docente se conecta a un solo servidor, pero un servidor puede tener información de varios docentes. De cada servidor, sabemos el IP (único), nombre, capacidad del disco rígido, marca y oficina en la que se encuentra en el ministerio. Cuando un servidor deja de funcionar, puede ser reemplazado por uno o varios servidores, y un servidor puede reemplazar también a uno o varios servidores. En el caso de los reemplazos, necesitamos saber en qué períodos (fecha de inicio y fecha final) se produjo.

#### h. Empresa de Eventos

Una empresa dedicada a la realización de eventos desea realizar la base de datos para administrar los eventos ofrecidos y los clientes que los contratan.

De los eventos que ofrece, a fines de poder identificarlos se les asigna un código, además se conoce la descripción, el valor base, el horario del evento, un solo presentador y el conjunto de animadores que participan. Tenga en cuenta que puede no tener animadores.

De los animadores sabemos que:

- a) En cada evento pueden participar más de un animador y un animador puede participar en más de un evento.
- b) Sus datos son el código de animador, el dni, el apellido y el disfraz que utiliza. Un animador usa un solo disfraz para todos los eventos, pero un disfraz puede ser utilizado por más de un animador.
- c) De cada disfraz se tiene un código, el personaje que caracteriza y el precio de alquiler.

De los presentadores sabemos que:

- a) Un evento tiene solamente un presentador, y el presentador sólo participa en un tipo de eventos.
- b) Sus datos son el código de presentador, el dni, el apellido y el año que empezó a ser presentador.

De los clientes se registra su número de cliente, apellido, domicilio legal y teléfono.

Cada evento está armado con un presentador y -si correspondiese- animadores. Es decir, cuando un cliente contrata un evento, lo contrata tal cual está armado. Por ejemplo, el Evento 010 es un Cumpleaños que vale \$500 y que tiene un presentador y cuatro animadores. Sin embargo, el precio del evento puede variar al precio base por la forma de pago elegida con la empresa de eventos.

Un cliente puede contratar varios tipos de eventos, y un evento es contratado por varios clientes. Sin embargo, tenga en cuenta que un evento puede no haber sido contratado por ningún cliente.

Para cada evento contratado, el cliente, debe dar un domicilio en el que éste se realizará, se registra el valor real del evento, el cual puede diferir del valor base del evento, y la forma de pago elegida.

#### i. Game of Thrones

Tenemos un amigo que está interesado en ver la serie *Game of Thrones*, pero para entender mejor de qué se trata, nos pidió ayuda, y consideramos que la mejor manera de explicar una historia tan compleja es armar un modelo de base de datos.

Empezaremos hablando de los personajes. De un personaje sabemos su nombre, su año de nacimiento, si es bastardo o no, y cuál es su estatus (un personaje puede estar 'vivo', 'muerto' o 'inactivo', es decir que hace mucho que no se sabe nada de éste). Un personaje se identifica unívocamente con su nombre y su año de nacimiento. Por ejemplo, un personaje es Brandon Stark, nacido en el año 290, y otro es su tío, Brandon Stark, nacido en el año 262. Podemos afirmar que no hay dos personajes con el mismo nombre que hayan nacido el mismo año.

Los personajes de Game of Thrones pertenecen a familias conocidas como casas. De una casa conocemos su nombre, que es único, su lema, la descripción de su emblema (compuesto por un animal y un color), la fecha en la que se fundó, y la religión que profesan. Cada personaje pertenece a solamente una casa, pero lógicamente una misma casa puede contener a uno o varios personajes.

Una casa está establecida en un solo reino, del cual conocemos su nombre (que es único), la cantidad de habitantes que contiene, el espacio geográfico que ocupa (que está formado por el continente, y la posición en ese continente ('Norte', 'Sur', etc.)) y las ciudades que la conforman, que pueden ser varias. Sabemos que en un reino hay como mínimo una casa pero que puede haber muchas casas.

En cada reino hay castillos, estos tienen un nombre, el tipo de fortificación que tienen y con cuántos sirvientes cuentan. En un reino hay como mínimo un castillo, pero puede haber muchos. Sabemos que los nombres de los castillos pueden repetirse entre diferentes reinos, pero no en el mismo. Adicionalmente, sabemos que un castillo le pertenece a un solo reino.

Es bien sabido que en este universo fantástico hay constantes luchas por el poder, y las casas pelean entre sí. Una casa puede haber participado de más de una guerra, pero también puede no haber participado de ninguna guerra. Nos interesa registrar las guerras, de las cuales sabemos el lugar y año donde se iniciaron, y la cantidad de muertes debidas a esa guerra. No hay dos guerras que hayan iniciado en el mismo año en el mismo lugar, pero sí se puede haber dado dos guerras en diferentes años en el mismo lugar, o dos guerras en diferentes lugares en el mismo año. En una guerra se involucran, como mínimo, dos casas, pero pueden

pelearse entre muchas de ellas. Para cada casa debemos poder conocer si ganó una guerra en la que haya participado.

Otro aspecto que conocemos de los personajes son sus profesiones. Estas se identifican por el nombre, pero además sabemos el tipo de profesión, y los maestros que la enseñan. Pueden haber personajes sin ninguna profesión, o con varias. A su vez, una profesión puede no ser ejercida por nadie, o por muchos. Cuando un personaje desempeña alguna profesión, se conoce cuándo comenzó a hacerlo. No todos los personajes son humanos, existen muchas otras especies en este universo, y de cada una de ellas sabemos su nombre científico, la cual las identifica, las habilidades que distinguen a esta especie, si es hostil y si todavía sigue existiendo. De una especie pueden no existir personajes, o puede haber varios, pero un personaje sólo puede ser de una especie.

Por último, el linaje y las relaciones familiares son un aspecto vital de la serie, por lo que nos interesa conocer qué personajes son los padres de otros (por ejemplo, Eddard Stark nacido en 263 es padre de Robb Stark nacido en 283, Cersei Lannister nacida en 266 es madre de Joffrey Baratheon, nacido en 286, etc.). Por supuesto, pueden haber personajes que no tengan hijos, o muchos. Por otra parte, de cualquier personaje se conoce a lo sumo a su padre y a su madre, aunque también es posible que no se conozca a uno de ellos o a ninguno.

#### j. Sistemas de Alumnos

Se quiere modelar un sistema de alumnos de una facultad. El sistema cuenta con la información personal de cada uno de los alumnos; las carreras que hay en esa facultad, las materias de cada carrera y las materias en las que se inscriben los alumnos con el año en el que se inscriben, la comisión, los horarios en los que se inscriben y finalmente la nota que sacaron en cada una de las materias ya finalizadas.

De los alumnos sabemos su dni, su nombre, su domicilio (discriminado en calle, número, código postal y ciudad) y su número de legajo (único por alumno en la facultad). Cada alumno está en inscripto en al menos una carrera, y podría estar inscripto en varias carreras. Obviamente, en una carrera puede haber varios alumnos inscriptos.

De las carreras sabemos el código que la identifica (único por carrera) y el año en que fue incorporada a la facultad. En cada carrera existen varias materias.

De las materias sabemos el código que la identifica -único por carrera; no pueden identificarse dos materias de diferentes carreras con el mismo código (por ejemplo, no puede tener 01 en TPI y 01 para IACI)-, el nombre de la materia, día y horario de la teoría, y el grupo de docentes que trabaja en la misma.

De los docentes sabemos su CUIT, nombre, año de ingreso a la facultad y título académico que tiene. Cada docente trabaja en una sola materia, pero en una materia puede haber varios docentes.

Cada materia, a su vez, se organiza en comisiones en donde cada una tiene un conjunto de horarios de práctica de los cuales el alumno elige uno para cursar, cada alumno se inscribe en una única comisión. Las comisiones se identifican por un número de comisión, el aula y el edificio donde se desarrolla.

Para aquellos que ya han cursado las materias, además de la información relacionada a la inscripción necesitamos saber cuál fue la nota final y en qué fecha se firmó el acta con la nota obtenida.

Como último requerimiento, sabemos que cada materia tiene una serie de correlativas que deben conocerse para luego poder testear si la inscripción del alumno es correcta.