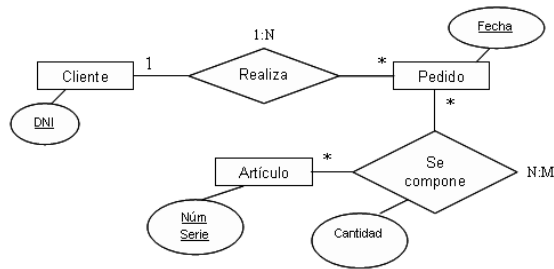


Modelo entidad-relación



Ejemplo de diagrama E-R.

Un **diagrama o modelo entidad-relación** (a veces denominado por sus siglas en inglés, *E-R* “Entity relationship”, o del español *DER* “Diagrama de Entidad Relación”) es una herramienta para el **modelado de datos** que permite representar las entidades relevantes de un **sistema de información** así como sus interrelaciones y propiedades.

1 Modelo Entidad-Relación

El **Modelo Entidad-Relación**.

1. Se elabora el diagrama (o diagramas) entidad-relación.
2. Se completa el modelo con listas de atributos y una descripción de otras restricciones que no se pueden reflejar en el diagrama.

El modelado de datos no acaba con el uso de esta técnica. Son necesarias otras técnicas para lograr un modelo directamente implementable en una **base de datos**. Brevemente:

permite mostrar resultados entre otras entidades pertenecientes a las existentes de manera que se encuentre la normatividad de archivos que se almacenaran

- Transformación de relaciones múltiples en binarias.

- **Normalización de una base de datos** de relaciones (algunas relaciones pueden transformarse en atributos y viceversa).
- **Conversión en tablas** (en caso de utilizar una **base de datos relacional**).

2 Base teórica y conceptual

El modelo de datos entidad-relación está basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades, y de relaciones entre esos objetos.

2.1 Entidad

Representa una “cosa” u “objeto” del mundo real con existencia independiente, es decir, se diferencia unívocamente de otro objeto o cosa, incluso siendo del mismo tipo, o una misma entidad.

Algunos Ejemplos:

- Una persona. (Se diferencia de cualquier otra persona, incluso siendo gemelos).
- Un automóvil. (Aunque sean de la misma marca, el mismo modelo,..., tendrán atributos diferentes, por ejemplo, el número de chasis).
- Una casa (Aunque sea exactamente igual a otra, aún se diferenciará en su dirección).

Una entidad puede ser un objeto con existencia física como: una persona, un animal, una casa, etc. (entidad concreta); o un objeto con existencia conceptual como: un puesto de trabajo, una asignatura de clases, un nombre, etc. (entidad abstracta).

Una entidad está descrita y se representa por sus características o atributos. Por ejemplo, la entidad **Persona** las

características: Nombre, Apellido, Género, Estatura, Peso, Fecha de nacimiento.

2.2 Atributos

Los atributos son las características que definen o identifican a una entidad. Estas pueden ser muchas, y el diseñador solo utiliza o implementa las que considere más relevantes. .

En un conjunto de entidades del mismo tipo, cada entidad tiene **valores** específicos asignados para cada uno de sus atributos, de esta forma, es posible su identificación unívoca.

Ejemplos:

A la colección de entidades «alumnos», con el siguiente conjunto de atributos en común, (id, nombre, edad, semestre), pertenecen las entidades:

- (1, Sofía, 38 años, 2)
- (2, Josefa, 19 años, 5)
- (3, Carlos, 20 años, 2)
- ...

Cada una de las entidades pertenecientes a este conjunto se diferencia de las demás por el valor de sus atributos. Nótese que dos o más entidades diferentes pueden tener los mismos valores para algunos de sus atributos, pero nunca para todos.

En particular, los **atributos identificativos** son aquellos que permiten diferenciar a una instancia de la entidad de otra distinta. Por ejemplo, el atributo identificativo que distingue a un alumno de otro es su número de id.

Para cada atributo, existe un **dominio** del mismo, este hace referencia al tipo de datos que será almacenado o a restricciones en los valores que el atributo puede tomar (cadenas de caracteres, números, solo dos letras, solo números mayores que cero, solo números enteros...).

Cuando algún atributo correspondiente a una entidad no tiene un valor determinado, recibe el **valor nulo**, bien sea porque no se conoce, porque no existe o porque no se sabe nada al respecto del mismo.

2.3 Relación

Describe cierta dependencia entre entidades o permite la asociación de las mismas.

Ejemplo: Si tenemos dos entidades, “CLIENTE” y “HABITACION”, podemos entender la relación entre ambas al tomar un caso concreto (ocurrencia) de cada una de ellas. Entonces, podríamos tener la ocurrencia “Habitación 502”, de la entidad “HABITACIÓN” y la ocurrencia “Henry Johnson McFly Bogard”, de la entidad “CLIENTE”, entre las que es posible relacionar que la habitación 502 se encuentra ocupada por el huésped de nombre Henry Johnson McFly Bogard.

2.4 Conjunto de relaciones

Consiste en una colección, o conjunto, de relaciones de la misma naturaleza.

Ejemplo:

Dados los **conjuntos de entidades** “Habitación” y “Huésped”, todas las relaciones de la forma habitación-huésped, permiten obtener la información de los huéspedes y sus respectivas habitaciones.

La dependencia o asociación entre los conjuntos de entidades es llamada **participación**. En el ejemplo anterior los conjuntos de entidades “Habitación” y “Huésped” **participan** en el conjunto de relaciones habitación-huésped.

Se llama **grado** del conjunto de relaciones a la cantidad de conjuntos de entidades participantes en la relación.

3 Restricciones

Son reglas que deben mantener los datos almacenados en la base de datos.

3.1 Correspondencia de cardinalidades

Dado un conjunto de relaciones en el que participan dos o más conjuntos de entidades, la correspondencia de cardinalidad indica el número de entidades con las que puede estar relacionada una entidad dada.

Dado un conjunto de relaciones binarias y los conjuntos de entidades A y B, la correspondencia de cardinalidades

puede ser:

- **Uno a Uno:** (1:1) Un registro de una entidad A se relaciona con solo un registro en una entidad B. (ejemplo dos entidades, profesor y departamento, con llaves primarias, `codigo_profesor` y `jefe_depto` respectivamente, un profesor solo puede ser jefe de un departamento y un departamento solo puede tener un jefe).
- **Uno a varios:** (1:N) Un registro en una entidad en A se relaciona con cero o muchos registros en una entidad B. Pero los registros de B solamente se relacionan con un registro en A. (ejemplo: dos entidades, vendedor y ventas, con llaves primarias, `codigo_vendedor` y `venta`, respectivamente, un vendedor puede tener muchas ventas pero una venta solo puede tener un vendedor).
- **Varios a Uno:** (N:1) Una entidad en A se relaciona exclusivamente con una entidad en B. Pero una entidad en B se puede relacionar con 0 o muchas entidades en A (ejemplo empleado-centro de trabajo).
- **Varios a Varios:** (N:M) Una entidad en A se puede relacionar con 0 o con muchas entidades en B y viceversa (ejemplo asociaciones-ciudadanos, donde muchos ciudadanos pueden pertenecer a una misma asociación, y cada ciudadano puede pertenecer a muchas asociaciones distintas).

3.2 Restricciones de participación

Dado un conjunto de relaciones R en el cual participa un conjunto de entidades A, dicha participación puede ser de dos tipos:

- **Total:** Cuando cada entidad en A participa en al menos una relación de R.
- **Parcial:** Cuando al menos una entidad en A NO participa en alguna relación de R.

4 Claves

Es un subconjunto del conjunto de atributos comunes en una colección de entidades, que permite identificar

inequívocamente cada una de las entidades pertenecientes a dicha colección. Asimismo, permiten distinguir entre sí las relaciones de un conjunto de relaciones.

Dentro de los conjuntos de entidades existen los siguientes tipos de claves:

- **Superclave:** Es un subconjunto de atributos que permite distinguir unívocamente cada una de las entidades de un conjunto de entidades. Si se añade un atributo al anterior subconjunto, el resultado seguirá siendo una superclave.
- **Clave candidata:** Dada una superclave, si ésta deja de serlo quitando únicamente uno de los atributos que la componen, entonces ésta es una clave candidata.
- **Clave primaria:** Es una clave candidata, elegida por el diseñador de la base de datos, para identificar unívocamente las entidades en un conjunto de entidades.

Los valores de los atributos de una clave, no pueden ser todos iguales para dos o más instancias.

Para poder distinguir unívocamente las relaciones en un conjunto de relaciones R, se deben considerar dos casos:

- **R NO tiene atributos asociados:** En este caso, se usa como clave primaria de R la unión de las claves primarias de todos los conjuntos de entidades participantes.
- **R tiene atributos asociados:** En este caso, se usa como clave primaria de R la unión de los atributos asociados y las claves primarias de todos los conjuntos de entidades participantes.

Si el conjunto de relaciones, R, sobre las que se pretende determinar la clave primaria está compuesto de relaciones binarias, con los conjuntos de entidades participantes A y B, se consideran los siguientes casos, según sus cardinalidades:

- **R es de muchos a uno de A a B** entonces sólo se toma la clave primaria de A, como clave primaria de R.

Las entidades débiles se representan mediante un **doble rectángulo**; es decir, un rectángulo con doble línea.

Se puede hablar de la existencia de 2 tipos de dependencias en las entidades débiles:

Dependencia por existencia Las ocurrencias de la entidad débil pueden identificarse mediante un atributo identificador clave sin necesidad de identificar la entidad fuerte relacionada.

Dependencia por identidad La entidad débil no puede ser identificada sin la entidad fuerte relacionada. (Ejemplo: si tenemos una entidad LIBRO y otra relacionada EDICIÓN, para identificar una edición necesitamos conocer el identificador del libro).

- Una factura (entidad) se emite (relación) a una persona (entidad) y sólo una, pero una persona puede tener varias facturas emitidas a su nombre. Cardinalidad es el número de entidades con la cual otra entidad puede asociar mediante una relación considerando una relación binaria entre el juego de entidades A y el B, la cardinalidad puede ser: Uno a uno, Uno a muchos ó muchos a uno, Muchos a muchos. Todas las facturas se emiten a nombre de alguien. Es una relación 1:N.

- Un cliente (entidad) puede comprar (relación) varios servicios (entidad) y un servicio puede ser comprado por varios clientes distintos. Es una relación N:M.

6.2 Cardinalidad de las relaciones

El tipo de cardinalidad se representa mediante una etiqueta en el exterior de la relación, respectivamente: “1:1”, “1:N” y “N:M”, aunque la notación depende del lenguaje utilizado, la que más se usa actualmente es el unificado. Otra forma de expresar la cardinalidad es situando un símbolo cerca de la línea que conecta una entidad con una relación:

- “0” si cada instancia de la entidad no está obligada a participar en la relación.
- “1” si toda instancia de la entidad está obligada a participar en la relación y, además, solamente participa una vez.
- “N” , “M”, ó **extquotedbl* extquotedbl** si cada instancia de la entidad no está obligada a participar en la relación y puede hacerlo cualquier número de veces.

Ejemplos de relaciones que expresan cardinalidad:

- Un policía (entidad) tiene (relación) un arma (entidad) siempre y cuando no realice funciones de oficina, pudiendo entonces tenerla o no asignada. Es una relación 0:1.
- Cada esposo (entidad) está casado (relación) con una única esposa (entidad) y viceversa. Es una relación 1:1.

6.3 Atributos en relaciones

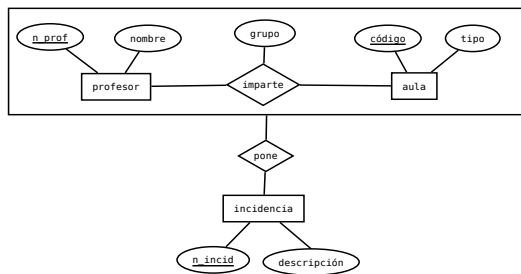
Las relaciones también pueden tener atributos asociados. Se representan igual que los atributos de las entidades. Un ejemplo típico son las relaciones de tipo “histórico” donde debe constar una fecha o una hora. Por ejemplo, supongamos que es necesario hacer constar la fecha de emisión de una factura a un cliente, y que es posible emitir duplicados de la factura (con distinta fecha). En tal caso, el atributo “Fecha de emisión” de la factura debería colocarse en la relación “se emite”.

6.4 Herencia

La herencia es un intento de adaptación de estos diagramas al paradigma orientado a objetos. La herencia es un tipo de relación entre una entidad “padre” y una entidad “hijo”. La entidad “hijo” hereda todos los atributos y relaciones de la entidad “padre”. Por tanto, no necesitan ser representadas dos veces en el diagrama. La relación de herencia se representa mediante un triángulo interconectado por líneas a las entidades. La entidad conectada por el vértice superior del triángulo es la entidad “padre”. Solamente puede existir una entidad “padre” (herencia simple). Las entidades “hijo” se conectan por la base del triángulo.

6.5 Agregación

Es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidades de un nivel más alto. Se utiliza para expresar relaciones entre relaciones o entre entidades y




Ejemplo agregación

relaciones. Se representa englobando la relación abstraída y las entidades que participan en ella en un rectángulo. En la figura se muestra un ejemplo de agregación en el que se representa la situación en la que un profesor, cuando está impartiendo una clase, puede poner una incidencia ocurrida a lo largo de ésta (se fue la luz, falta la configuración de un determinado software, etc.).

7 Véase también

- **Ingeniería del software**. Disciplina donde se encuadra el análisis y diseño de datos.
- **Modelo de datos**. Es la visión estática de un sistema de información.
- **Base de datos**. Es la implementación de un modelo de datos.
- **Modelo relacional**. Una técnica formal para describir modelos de datos.
- **Lenguaje Unificado de Modelado (UML)**. Otro lenguaje que permite describir modelos de datos (entre otras cosas).
- **Peter Chen**. El autor del modelo entidad-relación.

8 Enlaces externos

-  **Wikimedia Commons** alberga contenido multimedia sobre **Modelo entidad-relación**. Commons
- **Modelo entidad-relación**

9 Text and image sources, contributors, and licenses

9.1 Text

- **Modelo entidad-relación** *Fuente:* http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_entidad-relaci3n?oldid=77388012 *Colaboradores:* Jynus, Porao, Taragui, Shaktale, Airunp, Emijrp, Rembiapo pohiyete (bot), Magister Mathematicae, Platonides, Chobot, Afpineda, Yrbot, Amadís, BOT-Superzerocool, YurikBot, Dashing, Mortadelo2005, Wilfredor, Eskimbot, Dani26, Djiraan, Tomatejc, Siabef, Sking, Jorgechp, Faelomx, BOTpolicia, CEM-bot, Jorgelrm, 333, Pinar, Toge, Torquemado, Retama, Osepu, Rastrojo, Antur, Julian Mendez, Thijs!bot, Gilwellian, Srengel, Escarbot, RoyFocker, Isha, Casticanalla, Vitorres, Guscus, Niko guti2006, Jugones55, Kved, Mansoncc, Muro de Aguas, Humberto, Netito777, Jvlivs, MotherForker, Pólux, Jatrobat, Parras, Cinevoro, VolkovBot, Snakeyes, Technopat, Galandil, Matdrones, J4550, House, BlackBeast, AlleborgoBot, Muro Bot, Dodecaedro, Jkarretero, SieBot, Carmin, Le Pied-bot, Raulgmo, Mel 23, Manwë, Magda BD, Tirithel, XalD, Prietoquilmes, Javierito92, David.rgh, Nicop, Eduardosalg, Leonpolanco, Mar del Sur, UA31, Thingg, AVBOT, David0811, MastiBot, Diegusjaimes, DumZiBoT, Luckas Blade, Saloca, Tonylopez1023, Luckas-bot, DiegoFlorez, Vic Fede, Gacpro, Iuliusfox, ArthurBot, SuperBraulio13, ChristianH, Manuelt15, Jkbw, Dreitmen, Esceptic0, Igna, Botarel, Aledesanfer95, Mcruz.uem, Manuel de Buenaga (UEM), Halfdrag, KamikazeBot, Dinamik-bot, Pinchosdj04, Foundling, GrouchoBot, LU2JGP, EmausBot, Savh, Sanjurjo, Allforrous, Grillitus, Jcaraballo, WikitanvirBot, Diamondland, Elalecampeon, Freddyalgarinm, Aciz, TeleMania, AvvocatoBot, 5truenos, DanielithoMoya, DLeandroc, JYBot, Helmy oved, Makecat-bot, Legobot, Marianoguarino76, Balles2601, Matias080808, Jordi-fanegas, Cpu3, Lius natonio y Anónimos: 484

9.2 Images

- **Archivo:Commons-emblem-question_book_orange.svg** *Fuente:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/1f/Commons-emblem-question_book_orange.svg *Licencia:* CC-BY-SA-3.0 *Colaboradores:* ` + ` *Artista original:* GNOME icon artists, Jorge 2701
- **Archivo:Commons-logo.svg** *Fuente:* <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4a/Commons-logo.svg> *Licencia:* Public domain *Colaboradores:* This version created by Pumbaa, using a proper partial circle and SVG geometry features. (Former versions used to be slightly warped.) *Artista original:* SVG version was created by User:Grunt and cleaned up by 3247, based on the earlier PNG version, created by Reidab.
- **Archivo:Diagrama Entidad Relacion.svg** *Fuente:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fc/Diagrama_Entidad_Relacion.svg *Licencia:* CC-BY-SA-3.0-2.5-2.0-1.0 *Colaboradores:* selft work *Artista original:* User:Wilfredor
- **Archivo:Ejemplo Diagrama E-R extendido.PNG** *Fuente:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Ejemplo_Diagrama_E-R_extendido.PNG *Licencia:* CC-BY-SA-3.0 *Colaboradores:* ? *Artista original:* ?
- **Archivo:Ejemplo de Agregación.svg** *Fuente:* http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/Ejemplo_de_Agregaci%C3%B3n.svg *Licencia:* CC-BY-3.0 *Colaboradores:*
- Ejemploagregacion.jpg *Artista original:* Ejemploagregacion.jpg: User:Manuel de Buenaga y M^a Cruz Gaya

9.3 Content license

- Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0