

Modelo entidad relación

Rodrigo Barrera

Motivación

El modelo entidad-relación lo desarrolló P. P. Chen en 1976 para facilitar el diseño de bases de datos al permitir al diseñador expresar las propiedades conceptuales de la base de datos en un esquema de empresa. La palabra empresa se usa ampliamente en las discusiones de bases de datos para significar la organización para la cual se conserva la base de datos. La empresa podría ser un pequeño negocio, una corporación, una universidad, una agencia gubernamental, un hospital o alguna otra organización. El esquema de empresa es una descripción que corresponde al modelo conceptual. Es independiente de cualquier SDBD particular. Por tanto, no está limitado al lenguaje de definición de datos de algún SGBD particular.

Esquema conceptual

El diseño de una base de datos es un proceso complejo que abarca decisiones a muy distintos niveles. La complejidad se controla mejor si se descompone el problema en subproblemas y se resuelve cada uno de estos subproblemas independientemente, utilizando técnicas específicas. Así, el diseño de una base de datos se descompone en **diseño conceptual**, diseño lógico y diseño físico.

Esquema conceptual

El diseño conceptual parte de las especificaciones de requisitos de usuario y su resultado es el esquema conceptual de la base de datos. Un esquema conceptual es una descripción de alto nivel de la estructura de la base de datos, independientemente del SGBD que se vaya a utilizar para manipularla. Un modelo conceptual es un lenguaje que se utiliza para describir esquemas conceptuales. El objetivo del diseño conceptual es describir el contenido de información de la base de datos y no las estructuras de almacenamiento que se necesitarán para manejar esta formación.

Entidad

- Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información: cosa, persona, concepto abstracto o suceso. Por ejemplo: coches, casas, empleados, clientes, empresas, oficios, diseños de productos, conciertos, excursiones, etc.
- Las entidades se representan gráficamente mediante rectángulos y su nombre aparece en el interior. Un nombre de entidad sólo puede aparecer una vez en el esquema conceptual.
- Hay dos tipos de entidades: fuertes y débiles. Una entidad débil es una entidad cuya existencia depende de la existencia de otra entidad. Una entidad fuerte es una entidad que no es débil.

Los atributos son características que definen las propiedades de las entidades y las relaciones. Cada atributo representa un dato que se desea guardar sobre una entidad o una relación. Los atributos se representan generalmente como elipses o círculos conectados a sus entidades o relaciones correspondientes mediante una línea.

- **Atributos simples:** estos atributos no pueden dividirse en subpartes más pequeñas que tengan un significado propio en el contexto del dominio de la base de datos. Por ejemplo, el nombre de una persona puede considerarse un atributo simple si se guarda como un solo campo.
- **Atributos compuestos:** estos atributos pueden descomponerse en partes más pequeñas, que representan atributos más básicos con significados independientes. Por ejemplo, un atributo de dirección puede descomponerse en calle, ciudad, estado y código postal.
- **Atributos multivalorados:** un atributo multivalorado puede tener más de un valor para una sola entidad. Por ejemplo, un empleado puede tener varios números de teléfono. Se suelen representar con un doble círculo o elipse.

- **Atributos derivados:** son aquellos cuyos valores se derivan de otros atributos o entidades. Por ejemplo, la *edad* puede derivarse de la *fecha de nacimiento*. Suelen representarse con elipses punteadas.
- **Atributos clave o identificadores:** Identifican de manera única cada instancia de una entidad. Pueden ser simples o compuestos y se subrayan en el diagrama.
- **Atributos de relación:** definen propiedades de las relaciones entre entidades, no de las entidades mismas. Por ejemplo, la *fecha de inicio* en una relación de empleo indica cuándo un empleado comenzó a trabajar.

Dominio

Al definir un dominio para un atributo, se establecen las reglas que deben seguir los valores de ese atributo, lo que ayuda a prevenir errores, inconsistencias y datos inválidos. Por ejemplo, el dominio de un atributo que guarda edades de personas podría definirse como un conjunto de números enteros positivos menores que 150, asegurando así que solo se ingresen valores razonables para edades humanas.

Dominio

Al definir un dominio para un atributo, se establecen las reglas que deben seguir los valores de ese atributo, lo que ayuda a prevenir errores, inconsistencias y datos inválidos. Por ejemplo, el dominio de un atributo que guarda edades de personas podría definirse como un conjunto de números enteros positivos menores que 150, asegurando así que solo se ingresen valores razonables para edades humanas.

Los dominios pueden ser simples, como tipos de datos primitivos (enteros, cadenas de texto, booleanos, etc.), o más complejos, incluyendo restricciones adicionales como longitudes máximas para cadenas de texto, valores mínimos y máximos para números, o incluso expresiones regulares para validar el formato de los datos (como direcciones de correo electrónico o números de teléfono).

Al definir esquemas de bases de datos, el especificar claramente los dominios de los atributos ayuda a mantener la calidad y la consistencia de los datos, facilita la implementación de reglas de negocio y contribuye a la eficacia de las operaciones de la base de datos.

Valores nulos

En ocasiones el valor de dicho atributo se desconoce en el momento actual o no está definido para una instancia particular. En una base de datos, a algunos atributos se les puede permitir tener valores nulos para algunas instancias de entidades. En dicho caso, la instancia de entidad no se mapeará al dominio del atributo, aunque otras instancias del mismo conjunto de entidades se mapearán al dominio de atributos.

Clave (Key): una clave es un atributo o conjunto de atributos que se utiliza para identificar de manera única cada fila (o tupla) en una tabla de una base de datos. La clave garantiza que cada registro dentro de la tabla sea único y accesible.

Clave (Key): una clave es un atributo o conjunto de atributos que se utiliza para identificar de manera única cada fila (o tupla) en una tabla de una base de datos. La clave garantiza que cada registro dentro de la tabla sea único y accesible.

Superclave (Superkey): una superclave es un conjunto de uno o más atributos que, en conjunto, pueden identificar de manera única cada fila en una tabla. Una superclave puede contener atributos adicionales que no son necesarios para la identificación única. Esto significa que una superclave puede tener más información de la necesaria para identificar de forma única un registro en la tabla.

Clave Candidata (Candidate Key): Una clave candidata es una superclave mínima; es decir, no se pueden quitar atributos de ella sin perder la propiedad de identificación única. Cada atributo en una clave candidata es necesario para mantener la unicidad de la fila en la tabla. Una tabla puede tener múltiples claves candidatas, cada una de las cuales puede identificar de manera única cada fila en la tabla.

Clave Candidata (Candidate Key): Una clave candidata es una superclave mínima; es decir, no se pueden quitar atributos de ella sin perder la propiedad de identificación única. Cada atributo en una clave candidata es necesario para mantener la unicidad de la fila en la tabla. Una tabla puede tener múltiples claves candidatas, cada una de las cuales puede identificar de manera única cada fila en la tabla.

Entre las claves candidatas, una se selecciona como **clave primaria (primary key)**, que es la principal forma de identificación de las filas dentro de la tabla. Las otras claves candidatas, que no se eligen como clave primaria, pueden ser conocidas como claves alternativas (alternate keys).

Cardinalidad

La cardinalidad define el número de instancias de una entidad que pueden estar asociadas con cada instancia de otra entidad a través de una relación.

Cardinalidad

La cardinalidad define el número de instancias de una entidad que pueden estar asociadas con cada instancia de otra entidad a través de una relación.

Uno a uno (1:1): cada instancia de la entidad A solo puede estar asociada con una instancia de la entidad B, y viceversa. Por ejemplo, un Pasaporte y un Ciudadano en un país donde cada ciudadano tiene exactamente un pasaporte y cada pasaporte pertenece a un único ciudadano.




Cardinalidad

La cardinalidad define el número de instancias de una entidad que pueden estar asociadas con cada instancia de otra entidad a través de una relación.





Uno a uno (1:1): cada instancia de la entidad A solo puede estar asociada con una instancia de la entidad B, y viceversa. Por ejemplo, un Pasaporte y un Ciudadano en un país donde cada ciudadano tiene exactamente un pasaporte y cada pasaporte pertenece a un único ciudadano.


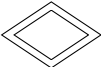
Uno a muchos (1:N) o muchos a uno (N:1): una instancia de la entidad A puede estar asociada con muchas instancias de la entidad B, pero una instancia de la entidad B solo puede estar asociada con una instancia de la entidad A. Por ejemplo, un Autor puede escribir varios Libros (1:N), pero cada Libro tiene un único Autor principal (N:1).

Simbología de entidades

Símbolo de entidad	Nombre	Descripción
	Entidad fuerte	Estas figuras son independientes de otras entidades y con frecuencia se les denomina entidades matriz ya que a menudo tienen entidades débiles que dependen de ellas. También tendrán una clave primaria, que distinga a cada suceso de la entidad.
	Entidad débil	Las entidades débiles dependen de algún otro tipo de entidad. No tienen claves primarias y no tienen significado en el diagrama sin su entidad matriz.
	Entidad asociativa	Las entidades asociativas relacionan las instancias de varios tipos de entidades. También contienen atributos que son específicos a la relación entre esas instancias de entidades.

Simbología de atributos

Símbolo de atributo	Nombre	Descripción
	Atributo	Los atributos son las características de una entidad, una relación de muchos a muchos, o una relación de uno a uno.
	Atributo de varios valores	Los atributos de valores múltiples son aquellos que pueden tomar más de un valor.
	Atributo derivado	Los atributos derivados son atributos cuyos valores se pueden calcular a partir de valores de atributos relacionados.
	Relación	Las relaciones son asociaciones entre dos o más entidades.

Símbolo de relación	Nombre	Descripción
	Relación	Las relaciones son asociaciones entre dos o más entidades.
	Relación débil	Las relaciones débiles son conexiones entre una entidad débil y su propietario.

Ejercicios (simples)

Sistema de biblioteca: diseñar un diagrama Entidad-Relación para un sistema de gestión de biblioteca que debe manejar libros, socios y préstamos. Los libros pueden ser prestados a los socios, y cada libro debe tener un registro de todos los préstamos realizados.

Control de inventario para una tienda: crear un diagrama Entidad-Relación para un sistema de control de inventario de una tienda pequeña que gestiona productos, proveedores y ventas. Cada producto debe estar asociado a un proveedor, y se debe llevar un registro de cada venta de productos.