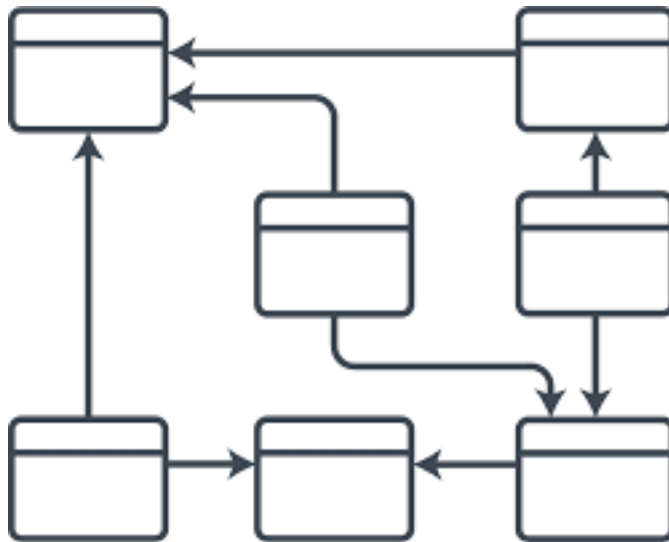


Introducción al Modelado de datos



JORGE DOMÍNGUEZ CHÁVEZ
IEASS, Editores

Apéndice B

Diagramas ER

B.1. Componentes y características

Los diagramas ER se componen de entidades, relaciones y atributos. También, representan la cardinalidad que define las relaciones en términos de números. A continuación, un glosario:

B.2. Entidad

Se define como una persona, objeto, concepto u evento, que teene datos almacenados acerca de este. Piensa en las entidades como sustantivos. Como un cliente, estudiante, auto o producto. Por lo general, se muestran como un rectángulo.

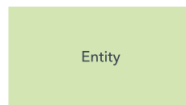


Figura B.1

Tipo de entidad Un grupo de cosas que se pueden definir, como estudiantes o atletas, mientras que la entidad sería el estudiante o atleta específico. Otros ejemplos son clientes, autos o productos.

Conjunto de entidades Es igual que un tipo de entidad, pero se define en un momento determinado, como por ejemplo estudiantes que se inscribieron en una clase el primer día. Otros ejemplos son clientes que realizaron una compra en el último mes o autos registrados actualmente en Florida. Un término relacionado es una instancia, en la que una persona determinada o un auto específico podría ser una instancia del conjunto de entidades.

Categorías de entidades Las entidades se clasifican en fuertes, débiles o asociativas. Una **entidad fuerte** se define únicamente por sus propios atributos, en cambio, una **entidad débil** no. Una **entidad asociativa** es aquella que relaciona entidades (o elementos) dentro de un conjunto de entidades.

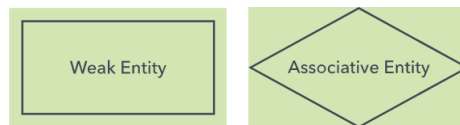


Figura B.2

Claves de entidad Se refiere a un atributo que únicamente define una entidad en un conjunto de entidades. Las claves de entidad se dividen en superclave, clave candidata o clave primaria. **Superclave** un conjunto de atributos (uno o más) que juntos definen una entidad en un conjunto de entidades. **Clave candidata** es una superclave mínima, es decir, contiene el menor número posible de atributos para seguir siendo una superclave. Un conjunto de entidades puede tener más de una clave candidata. **Clave primaria** es una clave candidata seleccionada por el diseñador de la base de datos para identificar únicamente al conjunto de entidades. **Clave foránea** identifica la relación entre ellas.

B.3. Relación

Cómo las entidades interactúan o se asocian entre sí. Piensa en las relaciones como verbos. El estudiante mencionado podría inscribirse en un curso. Las dos entidades son el estudiante y el curso, y la relación representada es el acto de inscribirse, que conecta ambas entidades de ese modo. Las relaciones se muestran, por lo general, como diamantes o etiquetas directamente en las

líneas de conexión.

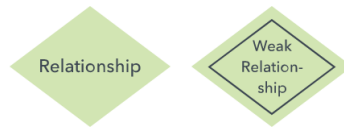


Figura B.3

Relación recursiva la misma entidad participa más de una vez en la relación.

B.4. Atributo

Una propiedad o característica de una entidad. A menudo se muestra como un óvalo o círculo.



Figura B.4

Atributo descriptivo una propiedad o característica de una relación (frente a una entidad).

Categorías de los atributos los atributos se clasifican en simples, compuestos y derivados, así como de valor único o de valores múltiples. **Simple** significa que el valor del atributo es mínimo y no se divide, como un número de teléfono. **Compuestos** los subatributos surgen de un atributo. **Derivados** los atributos se calculan o derivan de otro, como la edad que se calcula a partir de la fecha de nacimiento.



Figura B.5

Valores múltiples denotan más de un valor del atributo, como varios números de teléfono para una persona.

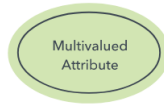


Figura B.6

Valor único contienen sólo un valor de atributo. Los tipos se pueden combinar, puede haber atributos de valor único simples o atributos de múltiples valores compuestos.

B.5. Cardinalidad

Define los atributos numéricos de la relación entre dos entidades o conjuntos de entidades. Las tres relaciones cardinales principales son uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos. Un ejemplo de uno a uno es un estudiante asociado a una dirección de correo electrónico. Un ejemplo de uno a muchos (o muchos a uno, en función de la dirección de la relación) es un estudiante que se inscribe en muchos cursos, y todos esos cursos se asocian a ese estudiante en particular. Un ejemplo de muchos a muchos es que los estudiantes en grupo están asociados a múltiples miembros de la facultad y, a su vez, los miembros de la facultad están asociados a múltiples estudiantes.

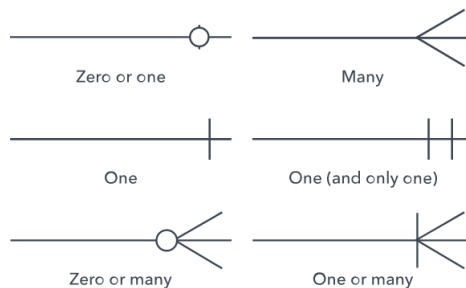


Figura B.7

Vistas de cardinalidad: la cardinalidad puede estar del lado opuesto o del mismo, en función de dónde se muestran los símbolos.

Restricciones de cardinalidad: Los números máximos o mínimos que se aplican a una relación.

B.6. Creación de mapas de lenguaje natural

Los componentes ER reflejan las categorías gramaticales, eso fue lo que hizo Peter Chen. Esto muestra cómo un diagrama ER se compara con un diagrama gramatical:

- Sustantivo común: tipo de entidad. Ejemplo: estudiante.
- Sustantivo propio: entidad. Ejemplo: Sally Smith.
- Verbo: tipo de relación. Ejemplo: se inscribe (por ej. en un curso, que podría ser otro tipo de entidad).
- Adjetivo: atributo de una entidad. Ejemplo: principiante.
- Adverbio: atributo de una relación. Ejemplo: digitalmente.

B.7. Símbolos y notaciones de diagramas ER

Hay numerosos sistemas de notación que son similares, pero que se diferencian en algunos aspectos específicos.

B.7.1. Estilo de la notación de Chen

Hay quien los llama esquemas entidad/relación relacionales por su similitud con los esquemas entidad/relación.

Lo cierto es que intentan representar todo lo que los esquemas conceptuales son capaces de representar y adaptarlo a las premisas del Modelo Relacional.

Sin embargo, la mayoría no son capaces de representar lo mismo que el modelo entidad/relación de Chen, la razón estriba en que el modelo relacional no tiene tantas formas de relación. Por ello el modelo entidad/relación debe de seguir siendo una referencia que implica crear restricciones apropiadas para reflejar la profundidad de las relaciones del modelo conceptual

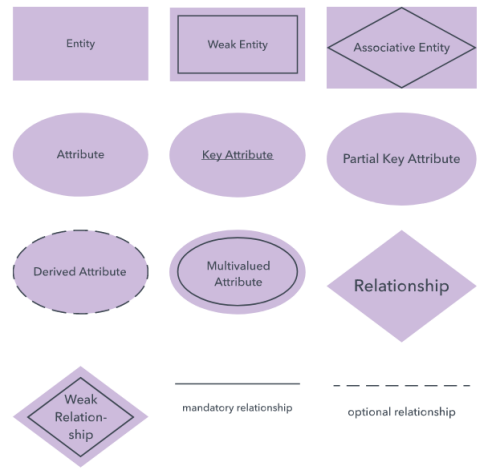


Figura B.8

B.7.2. Estilo de la ingeniería de la información, notación de Martin y notación patas de gallo

Quizá la forma más popular en las herramientas CASE para representar esquemas relacionales es la notación de patas de gallo (crow's foot es el término con que se conoce en inglés) utilizado en diversas metodologías y herramientas de trabajo como la notación Barker (utilizada en gran medida por la propia empresa Oracle), en la metodología SSADM¹, en la metodología Information Engineering (Ingeniería de la Información) y en otras metodologías y notaciones formales. Además está presente en la mayoría de herramientas CASE.

B.7.3. Estilo de la notación de Bachman

En este esquema las flechas representan cardinalidades n y los círculos cardinalidades de tipo cero. Las de tipo uno no tienen ningún símbolo asignado. A este tipo de diagramas (los de flechas y ceros) se les llama diagramas en notación Bachman.

¹ Structured systems analysis and design method, Análisis de sistemas estructurado y método de diseño

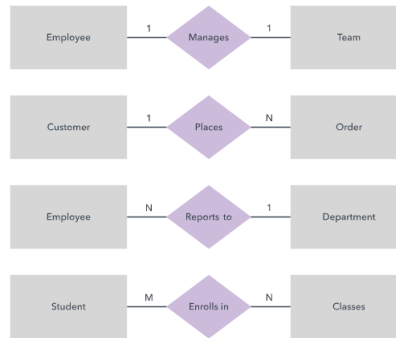


Figura B.9

B.7.4. Estilo de la notación de IDEF1X

Es una metodología desarrollada originalmente para el Bank of America y ha sido utilizada para modelar datos en la Fuerza Aérea Norteamericana, desde 1985. En el lenguaje de definición de la BD, se especifican tanto la parte gráfica como la sintáctica de la estructura de la BD. Originalmente esta metodología se comenzó a usar en ambientes mainframe, pero evolucionó para soportar BD en plataformas cliente-servidor. Muchas herramientas CASE utilizan su nomenclatura para representar las entidades, relaciones y atributos en el modelo Entidad-Relación.

Los componentes de la metodología IDEF1X son:

1) Entidades	2) Relaciones	3) Atributos/Claves
a) Independiente	a) Identificadora	a) Atributo
b) Dependiente	b) No-identificadora	b) Clave Primaria
	c) De Categoría	c) Clave Alterna
	d) No-específica	d) Clave Foránea

En la notación IDEF1X, un círculo sólido indica la clave externa de la relación, la tabla secundaria. Si no se necesita esta última para tener una principal, se muestra un rombo vacío en la parte principal de la relación.

Las relaciones no identificadoras se dibujan mediante una línea con guiones; de esta forma, se indica las que tienen una línea sólida.

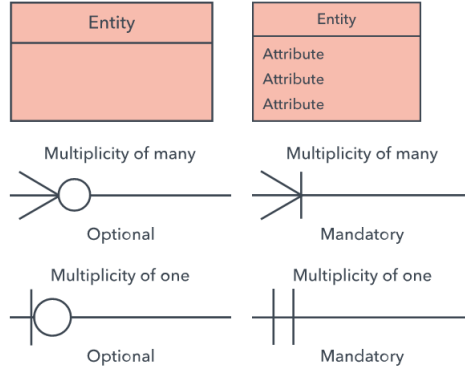


Figura B.10



Figura B.11

B.7.5. Estilo de la notación de Barker

En el diagrama B.12 se puede examinar un modelo sencillo estilo pata de gallo. En estos diagramas la cardinalidad máxima n se dibuja con las famosas patas de gallo, la cardinalidad mínima de tipo cero con un círculo y la cardinalidad de tipo uno con una barra vertical. El hecho de que suministros y existencias tengan las esquinas redondeadas es para remarcar que representan relaciones entre entidades (no siempre se remarca).

En cualquier caso tampoco hay un estándar unánimemente aceptado para este tipo de notación.

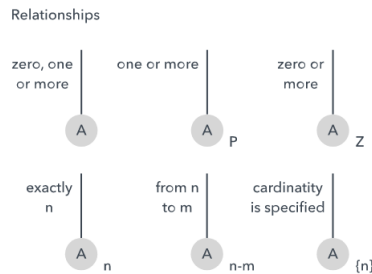
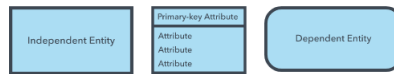


Figura B.12

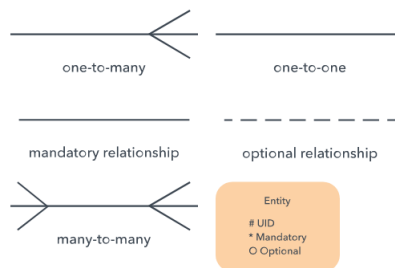


Figura B.13

B.8. Relaciones ISA

En el caso de las relaciones ISA, se siguen estas normas:

1. Cada entidad de las relaciones ISA (sin importar si es super o subentidad) se convierte en una tabla que contendrá cada uno de los atributos de la entidad (en el caso de que la ISA sea de tipo total, se podría incluso no hacer una tabla para la superentidad y pasar todos sus atributos a sus subentidades, pero no es recomendable porque dificulta el trabajo en la base de datos y además refleja peor este tipo de relación).

2. Si las subentidades no tienen clave propia, se colocará como clave, la clave de su superentidad. Esta clave heredada será clave externa (foreign key), además de clave principal.
3. En el caso de que las subentidades tengan clave principal propia. Se colocará en las subentidades el identificador de la superentidad como clave externa que además será clave alternativa.
4. Que la relación ISA sea exclusiva o no, no cambia el esquema relacional, pero sí habrá que tenerlo en cuenta para las restricciones futuras en el esquema interno (casi siempre se realizan mediante triggers), ya que en las exclusivas no puede haber repetición de la clave de la superentidad en ninguna subentidad (por ello si es posible se sigue dibujando el arco en este esquema).
5. No varía el resultado porque la relación ISA sea total o parcial; el modelo relacional no tiene capacidad para marcar esa posibilidad. Pero es interesante tenerlo en cuenta (se suele añadir un comentario al diseño relacional para posibles restricciones, nuevamente mediante triggers, a crear)

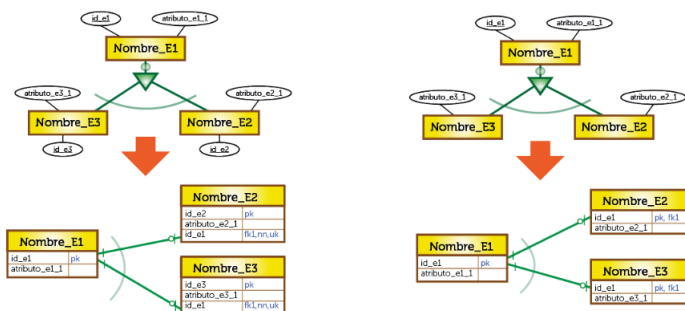


Figura B.14

La figura B.14. Entidad débil cuyo identificador contiene el de la entidad fuerte. En este caso se usa esa columna como clave externa (no se requiere añadir de nuevo el identificador de la tabla principal)

B.9. Ejemplos

A continuación unos ejemplos de diagramas ER en cada sistema.

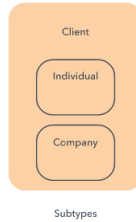


Figura B.15

B.10. Cómo dibujar un diagrama ER básico

Propósito y alcance: definen el propósito y el alcance de lo que estás analizando o modelando.

Entidades identifican las entidades involucradas. Cuando estés listo, comienza a dibujarlas en rectángulos (o en la figura que selecciones en tu sistema) y etiquétalas como sustantivos.

Relaciones determinan cómo se relacionan todas las entidades. Dibuja líneas entre ellas para indicar las relaciones y etiquétalas. Algunas entidades pueden no estar relacionadas, y eso está bien. En diferentes sistemas de notación, la relación se puede etiquetar en un diamante, otro rectángulo o directamente sobre la línea de conexión.

Atributos brindan más detalles mediante la adición de atributos clave de las entidades. Los atributos a menudo se muestran como óvalos.

Cardinalidad muestra si la relación es 1-1, 1-muchos o muchos a muchos.

B.11. Consejos sobre diagramas ER

1. Muestra el nivel de detalle necesario para tu propósito. Tal vez requieras dibujar un modelo físico, lógico o conceptual, en función de los detalles necesarios. (Consulta las descripciones de esos niveles).

2. Presta atención a las relaciones o entidades redundantes.
3. Si estás solucionando un problema de una base de datos, presta atención a los vacíos en las relaciones o los atributos o entidades que faltan.
4. Asegúrate que todas tus entidades y relaciones estén etiquetadas.
5. Puedes convertir tablas relacionales a diagramas ER, y viceversa, si eso te ayuda a alcanzar tu objetivo.
6. Asegúrate de que el diagrama ER admita todos los datos que necesitas guardar.
7. Puede haber diferentes enfoques válidos para un diagrama ER. Mientras brinde la información necesaria para su alcance y propósito, es apropiado.