

Modelo Relacional

El modelo relacional fue presentado por primera vez por Ted Codd, de IBM Research, en 1970 en un documento ya clásico (Codd 1970), y atrajo la atención inmediatamente debido a su simplicidad y fundamentación matemática. El modelo utiliza el concepto de una relación matemática (algo parecido a una tabla de valores) como su bloque de construcción básico, y tiene su base teórica en la teoría de conjuntos y la lógica del predicado de primer orden.

Elementos del modelo

Entidad: Es un objeto acerca del cual se recoge información de interés para la base de datos.

Por ejemplo:

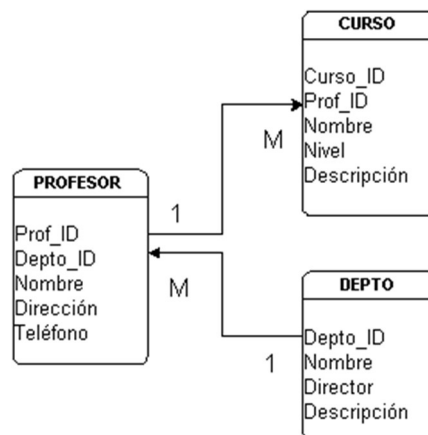
- Alumno: se recogen los datos de los alumnos de un centro de estudios.
- Empleado: se almacenan los datos de los empleados de una empresa.
- Departamento: almacena los datos de los departamentos que hay en una empresa.

Relación: Una relación es una asociación entre dos o mas entidades. Suele tener un nombre que la identifica respecto al resto de las relaciones, ya que cada relación tiene un significado específico. El **grado** de una relación define el numero de entidades que participan en ella, por ejemplo:

- Una relación de grado uno es aquella que asocia una entidad consigo misma, (relación recursiva). A partir de la entidad empleado se puede definir la relación de grado uno: "JEFE DE": un empleado es jefe de otros empleados.
- Una relación de grado dos asocia dos entidades distintas, por ejemplo: a partir de entidades empleado y departamento, se puede definir la relación de grado dos: "PERTENECE": un empleado pertenece a un departamento.
- Una relación de grado n es aquella que asocia más de dos entidades.

La **cardinalidad** define el número máximo y el número mínimo de ocurrencias de cada tipo de entidades que intervienen en una relación, en otras palabras, se refiere a la cantidad de asociaciones que pueden existir entre dos tipos de registros de datos. Dependiendo del tipo de cardinalidad que tenga la relación esta puede denominarse de las siguientes maneras:

- Relación de uno a uno
- Relación de uno a muchos
- Relación de muchos a muchos



Relación uno a uno

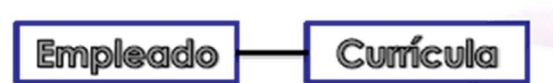
Un registro de una Entidad A se relaciona únicamente con un registro de una tabla B y viceversa. Este tipo de relación no es común en el mundo de las bases de datos.

Ejemplos

- Su pongamos que tenemos una tabla llamada vehículo y otra llamada Matriculas, la relación que se haría entre ambas tablas sería la siguiente: un vehículo solo puede estar asociado a una sola matricula y viceversa.



- Su pongamos que almacenamos la información de un empleado en una tabla y en otra tabla guardamos los currículums vitae de los empleados. La relación en este caso es de uno a uno ya que un empleado puede tener solo un currículum vitae y viceversa.



Relación de uno a muchos

Un registro de una Entidad A se relaciona con varios registros de una tabla B.

Ejemplos

- Un Departamento tiene varios municipios, y un municipio solo pertenece a un departamento



- Un Municipio tiene muchos ciudadanos, pero un ciudadano solo puede pertenecer a un municipio



Relación de muchos a muchos

Cuando un registro de una entidad A puede estar relacionado con más de un registro de la entidad B y viceversa.

En este caso las dos tablas no pueden estar relacionadas directamente, se tiene que añadir una tabla entre las dos que incluya los pares de valores relacionados entre sí.

Ejemplo

- Un estudiante puede asignarse varios cursos, pero un curso también puede tener varios estudiantes asignados.



- Sin embargo, esto no puede ser reflejado de esta forma si no que es necesario añadir una nueva tabla para poder registrar la información en una Base de Datos



Atributo (columna)

Un atributo es cada una de las propiedades o características de una entidad, en otras palabras, se trata de cada una de las columnas de la tabla, la columna se identifica siempre por su nombre, nunca por su posición, el orden de las columnas en una tabla es irrelevante, por ejemplo:

Entidad	Atributo
Alumno	DNI Nombre Dirección Teléfono
Empleado	No. De empleado Apellidos Salario Comisión Fecha alta
Departamento	No de departamento Nombre departamento Localidad

Cada atributo se identifica por un nombre y por todos los posibles valores que pueda tener. El atributo o conjunto de atributos que identifica a una entidad se denomina atributo identificador principal.

Tupla (fila)

Representa una fila de la tabla.

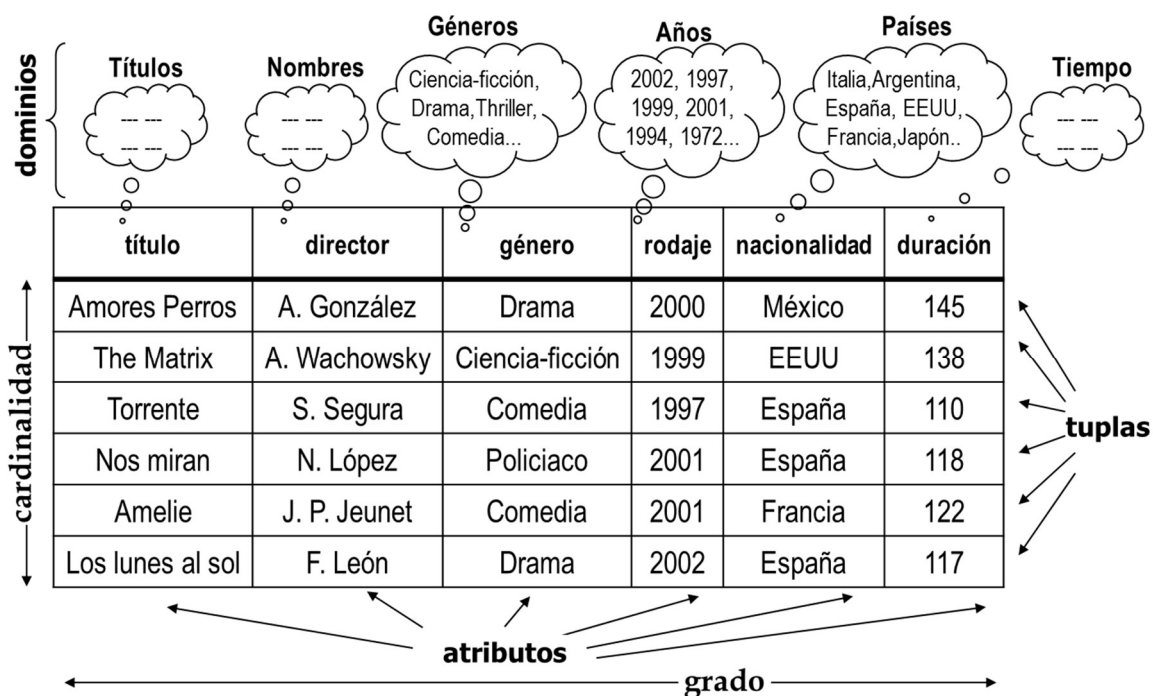
Por ejemplo: considere la tabla empleado:

Noempleado	apellido	salario	numdepto	fechaalta
13407877B	Milagros Suela Sarro	20000	10	18/11/2000
41667891C	Jose Maria Cabello	20000	20	29/10/2002

En una tabla no se admiten filas duplicadas. El orden de las finas en la tabla es irrelevante, de la tabla se derivan los siguientes conceptos:

- **Cardinalidad:** es el numero de filas de la tabla.

- **Grado:** es el numero de columnas de la tabla.
- **Valor:** viene representado por la intersección entre una fila y una columna.
- **Valor Null:** representa la ausencia de información.
- **Dominios:** Es el conjunto de valores que puede tomar cada atributo. Los valores contenidos en una columna pertenecen a un dominio que previamente se ha definido. Existen dos tipos de dominio:
 - **Generales:** son aquellos cuyos valores están comprendidos entre un máximo y un mínimo, por ejemplo, salario, que esta formado por todos los números enteros positivos de cuatro cifras.
 - **Restringidos:** son los que pertenecen a un conjunto de valores específico, por ejemplo, sexo, que puede tomar los valores H o M.



Claves

Toda fila debe estar asociada con una clave que permita identificarla. A veces la fila se puede identificar por un único atributo, pero otras veces es necesario recurrir a mas de un atributo. La clave debe cumplir dos requisitos:

- **Identificación univoca:** en cada fila de la tabla el valor de la clave ha de identificarla de forma univoca.
- **No redundancia:** no se puede descartar ningún atributo de la clave para identificar la fila.

En una fila puede existir mas de un conjunto de atributos que cumpla los requisitos anteriores, este conjunto se conoce como **claves candidatas**. Uno de esos conjuntos será elegido como **clave primaria** que identificará la fila. En el modelo relacional existen varios modelos de claves:

- **Clave primaria (primary key):** es la columna o conjunto de columnas que permiten identificar cada ocurrencia de la tabla, no puede tener valores nulos. Esta puede ser:
 - **Simple:** cuando la compone únicamente un atributo de la entidad.
 - **Compuesta:** cuando la compone dos o mas atributos de la entidad.
- **Clave ajena (foreign key):** Esta formada por una o mas columnas de una tabla cuyos valores corresponden con los de la clave primaria de otra tabla. Las claves ajenas representan las relaciones entre tablas. El modelo relacional especifica la regla de **integridad referencial** para las claves ajenas que establece que los valores de la clave ajena son nulos o que han de coincidir con los valores de la clave primaria de la otra relación.

Reglas de integridad

Proporcionan un medio de asegurar que los cambios que se hacen en la BD por usuarios autorizados no resultan en una pérdida de la consistencia de los datos. Existen tres tipos de restricciones de integridad:

- de dominio:
 - A cada atributo está asociado un dominio de valores posibles.
 - Los límites de dominio son la forma más elemental de restricciones de integridad.
 - Son fáciles de probar por el sistema siempre que se introducen nuevos datos a la BD.
 - Ejemplo:
 - En la BD proveedores y partes, el peso de una parte no puede ser negativo.
 - En la BD bancaria: los números de una sucursal no pueden ser negativos o las ciudades de sucursales deben provenir de una cierta lista.
 - Estas reglas se refieren a las claves primarias y a las ajenas.
- de las entidades
 - Ningún componente de la clave primaria de la relación base puede aceptar nulos.
 - Las entidades en el mundo real son distinguibles.
 - Las claves primarias realizan una identificación única en el modelo relacional.
 - Una entidad sin identidad es una contradicción.
- Referencial
 - La BD no debe contener valores de clave ajena sin concordancia.
 - La BD no debe contener un valor no nulo de clave ajena para el cual no existe un valor concordante de la clave primaria en la relación objetivo pertinente.
 - Una clave ajena dada y la clave primaria correspondiente deben definirse sobre el mismo dominio.
 - La clave ajena no necesita ser un componente de la clave primaria de la relación que la contiene.

Justificación de la regla de integridad referencial

Así como los valores de la clave primaria representan identificadores de entidades, los valores de clave ajena representan referencias a entidades.

La regla de integridad referencial dice que tan solo que, si B hace referencia a A, entonces A debe existir.

PARA CADA CLAVE AJENA, EL DISEÑADOR DEBE RESPONDER 3 PREGUNTAS

- 1- ¿Puede aceptar nulos esa clave ajena?
 - En los envíos no tendría sentido la existencia de un envío cuyo proveedor se desconozca.
 - En los empleados, si podría existir un empleado no asignado de momento a un departamento.
 - Esta respuesta depende de las políticas vigentes del mundo real representado por la BD

- 2- ¿Qué deberá suceder si hay un intento de eliminar el objetivo de una referencia de clave ajena?

Ejemplo: un intento de eliminar un proveedor del cual existe al menos un envío.

 - Existen tres posibilidades:
 - RESTRINGIDA (RESTRICTED): La operación de eliminación está restringida al caso en el cual no existen tales envíos. Se rechazará en caso contrario.
 - SE PROPAGA (CASCADES): La operación de eliminación se propaga en cascada eliminando también los envíos correspondientes.
 - ANULA (NULLIFIES): Se asignan nulos a la clave ajena en todos los envíos correspondientes y enseguida se elimina el proveedor. Esto vale sólo si la clave ajena puede aceptar nulos.

- 3- ¿Qué deberá suceder si hay un intento de modificar la clave primaria del objetivo de una referencia de clave ajena?

Ejemplo: un intento de modificar un número de proveedor del cual existe por lo menos un envío.

 - Existen tres posibilidades:
 - RESTRINGIDA (RESTRICTED): La operación de modificación está restringida al caso en el cual no existen tales envíos. Se rechazará en caso contrario.
 - SE PROPAGA (CASCADES): La operación de modificación se propaga en cascada modificando también la clave ajena en los envíos correspondientes.
 - ANULA (NULLIFIES): Se asignan nulos a la clave ajena en todos los envíos correspondientes y enseguida se modifica el proveedor. Esto vale sólo si la clave ajena puede aceptar nulos.

Tarea

Realizar una investigación completa, utilizando las normativas APA sobre los siguientes temas:

1. Cálculo relacional, dando ejemplos funcionales del mismo.

Realizar los siguientes ejercicios:

1. Diseñe una base de datos relacional para la oficina de registro de una universidad. La oficina conserva datos sobre cada curso, incluyendo el profesor, el número de estudiantes matriculados y la hora y el lugar de las clases. Por cada pareja estudiante-curso se guarda una calificación.
2. Diseñe una base de datos relacional correspondiente al diagrama E-R de las siguientes Figuras.

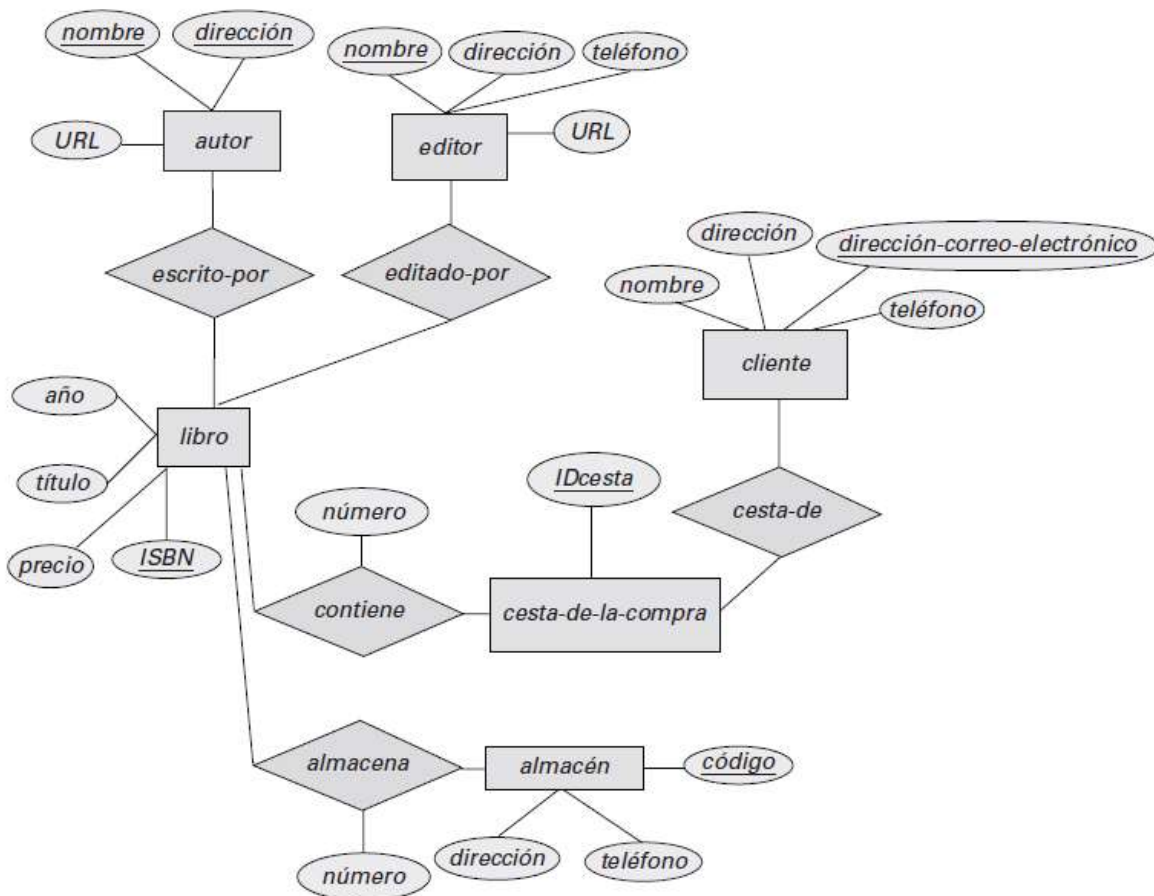


Diagrama E-R para el Ejercicio

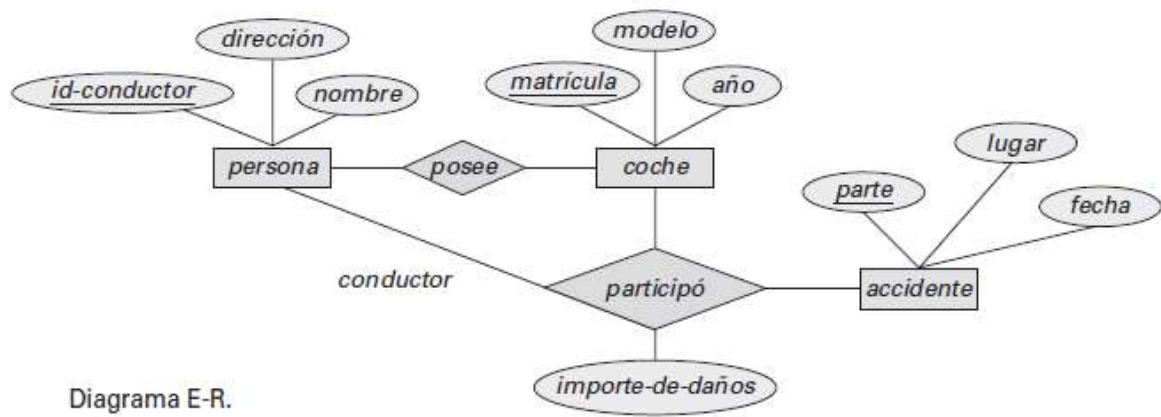


Diagrama E-R.