

Base de datos relacional

Una **base de datos relacional** es una base de datos que cumple con el modelo relacional, el cual es el **modelo más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente**. Permiten establecer interconexiones (relaciones) entre los datos (que están guardados en tablas), y trabajar con ellos conjuntamente. Tras ser postuladas sus bases en 1970 por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos.

Características

- Una **base de datos relacional** se compone de varias tablas o relaciones.
- No pueden existir dos tablas con el mismo nombre.
- Cada tabla es a su vez un conjunto de registros, filas o tuplas.

Elementos

Relaciones base y derivadas

En una base de datos relacional, todos los datos se almacenan y se acceden a ellos por medio de **relaciones**. Las relaciones que almacenan datos son llamados "relaciones base" y su implementación es llamada "**tabla**". Otras relaciones no almacenan datos, pero que son calculadas al aplicar operaciones relacionales. Estas relaciones son llamadas "relaciones derivadas" y su implementación es llamada "vista" o "consulta". Las relaciones derivadas son convenientes ya que expresan información de varias relaciones actuando como si fuera una sola.

Restricciones

Una restricción es una condición que obliga el cumplimiento de ciertas condiciones en la base de datos. Algunas no son determinadas por los usuarios, sino que son inherentemente definidas por el simple hecho de que la base de datos sea relacional. Algunas otras restricciones las puede definir el usuario, por ejemplo, usar un campo con valores enteros entre 1 y 10.

Las restricciones proveen un método de implementar reglas en la base de datos. Las restricciones restringen los datos que pueden ser almacenados en las tablas. Usualmente se definen usando expresiones que dan como resultado un valor booleano, indicando si los datos satisfacen la restricción o no.

Dominios

Un dominio describe un conjunto de posibles valores para cierto atributo. Como un dominio restringe los valores del atributo, puede ser considerado como una

restricción. Matemáticamente, atribuir un dominio a un atributo significa "todos los valores de este atributo deben de ser elementos del conjunto especificado".

Distintos tipos de dominios son: enteros, cadenas de texto, fecha, etc.

Clave única

Cada tabla puede tener uno o más campos cuyos valores identifican de forma única cada registro de dicha tabla, es decir, no pueden existir dos o más registros diferentes cuyos valores en dichos campos sean idénticos. Este conjunto de campos se llama clave única.

Pueden existir varias claves únicas en una determinada tabla, y a cada una de éstas suele llamársele candidata a clave primaria.

Clave primaria

Una **clave primaria** es una clave única elegida entre todas las candidatas que define unívocamente a todos los demás atributos de la tabla, para especificar los datos que serán relacionados con las demás tablas. La forma de hacer esto es por medio de claves foráneas.

Sólo puede existir una clave primaria por tabla y ningún campo de dicha clave puede contener valores NULL.

Clave externa

Una **clave externa** es una referencia a una clave en otra tabla. Las claves externas no necesitan ser claves únicas en la tabla donde están y sí a donde están referenciadas.

Por ejemplo, el código de departamento puede ser una clave externa en la tabla de empleados, obviamente se permite que haya varios empleados en un mismo departamento, pero existirá sólo un departamento.

Clave índice

Las claves **índice** surgen con la necesidad de tener un acceso más rápido a los datos. Los índices pueden ser creados con cualquier combinación de campos de una tabla. Las consultas que filtran registros por medio de estos campos, pueden encontrar los registros de forma no secuencial usando la clave índice.

Las bases de datos relacionales incluyen múltiples técnicas de ordenamiento, cada una de ellas es óptima para cierta distribución de datos y tamaño de la relación.

Los índices generalmente no se consideran parte de la base de datos, pues son un detalle agregado. Sin embargo, las claves índices son desarrolladas por el mismo grupo de programadores que las otras partes de la base de datos.

Estructura

La base de datos se organiza en dos marcadas secciones; el esquema y los datos (o instancia).

El esquema es la definición de la estructura de la base de datos y principalmente almacena los siguientes datos:

- El nombre de cada tabla
- El nombre de cada campo
- El tipo de dato de cada campo
- La tabla a la que pertenece cada campo

Las bases de datos relacionales pasan por un proceso al que se le conoce como normalización, el resultado de dicho proceso es un esquema que permite que la base de datos sea usada de manera óptima.

Los datos o instancia es el contenido de la base de datos en un momento dado. Es en sí, el contenido de todos los registros.

Manipulación de la información

Para manipular la información utilizamos un **lenguaje relacional**, actualmente se cuenta con dos lenguajes formales el **álgebra relacional** y el **cálculo relacional**. El álgebra relacional permite describir la forma de realizar una consulta, en cambio, el cálculo relacional sólo indica lo que se desea devolver.

El lenguaje más común para construir las consultas a bases de datos relacionales es SQL (Structured Query Language), un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

En el modelo relacional los atributos deben estar explícitamente relacionados a un nombre en todas las operaciones, en cambio, el estándar SQL permite usar columnas sin nombre en conjuntos de resultados, como el asterisco taquigráfico (*) como notación de consultas.

Al contrario del modelo relacional, el estándar SQL requiere que las columnas tengan un orden definido, lo cual es fácil de implementar en una computadora, ya que la memoria es lineal.

Es de notar, sin embargo, que en SQL el orden de las columnas y los registros devueltos en cierto conjunto de resultado nunca está garantizado, a no ser que explícitamente sea especificado por el usuario.

Manejadores de base de datos relacionales

Existe software exclusivamente dedicado a tratar con bases de datos relacionales. Este software se conoce como **SGBD** (Sistema de Gestión de Base de Datos relacional) o **RDBMS** (del inglés *Relational Database Management System*).

Entre los gestores o manejadores actuales más populares encontramos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, DB2 y Microsoft SQL Server.

Elementos del modelo entidad-relación

- **Entidad:** Se trata de un objeto del que se recoge información de interés de cara a la base de datos. Gráficamente se representan mediante un rectángulo. Un ejemplo sería la entidad banco, donde se recogerían los datos relativos a ese banco, como puede ser el nombre, el número de sucursal, la dirección, etc. Dentro de las entidades pueden ser fuertes o débiles. Las fuertes son las que no dependen de otras entidades para existir, mientras que las entidades débiles siempre dependen de otra entidad sino no tienen sentido por ellas mismas.
- **Relación:** Podemos definir la relación como una asociación de dos o más entidades. A cada relación se le asigna un nombre para poder distinguirla de las demás y saber su función dentro del modelo entidad-relación. Otra característica es el grado de relación, siendo las de grado 1 relaciones que solo relacionan una entidad consigo misma. Las de grado 2 son relaciones que asocian dos entidades distintas, y las de grado n que se tratan de relaciones que unen más de dos entidades. Las relaciones se representan gráficamente con rombos, dentro de ellas se coloca el nombre de la relación.

Otra característica es el tipo de correspondencia entre dos relaciones;

- 1:1. Uno a uno, a cada ocurrencia de una entidad le corresponde como máximo una ocurrencia de la otra entidad relacionada.
 - 1:N. Uno a Mucho, a cada ocurrencia de la entidad A le pueden corresponder varias de la entidad B.
 - N:M. Muchos a muchos, cada ocurrencia de una entidad puede contener varias de la otra entidad relacionada y viceversa.
-
- **Atributo:** Se define como cada una de las propiedades de una entidad o relación. Cada atributo tiene un nombre y todos los posibles valores que

puede tener. Dentro de una entidad tiene que haber un atributo principal que identifica a la entidad y su valor tiene que ser único. Un ejemplo de atributo principal sería el dni dentro de la entidad persona.

Entidad

Representación de un objeto individual concreto del mundo real

Silla



Conjunto de entidades

- Clase o tipo al que pertenecen entidades con características comunes



Atributo

- Cada una de las características que posee una entidad, y que agrupadas permiten distinguirla de otras entidades del mismo conjunto.

Color	Material	Costo

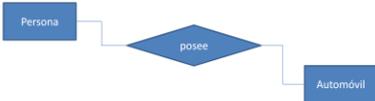
Dominio

- Conjunto de **valores posibles** para cada atributo.

	Color	Material	Costo
Dominio	Roja	Plástico	560.00
	Negra	Tela	320.50
	Azul	Plástico	1500.45
	Amarilla	Acero	1300.00
	Café	Madera	850.00

Interrelación

- Es la **asociación o conexión** entre conjuntos de entidades.



Grado

- Número de conjuntos** de entidades que intervienen en una interrelación.

1:1	1:N	N:M
Uno a uno	Uno a muchos	Muchos a muchos
Persona a edad	Persona a amigos	Pacientes a médicos

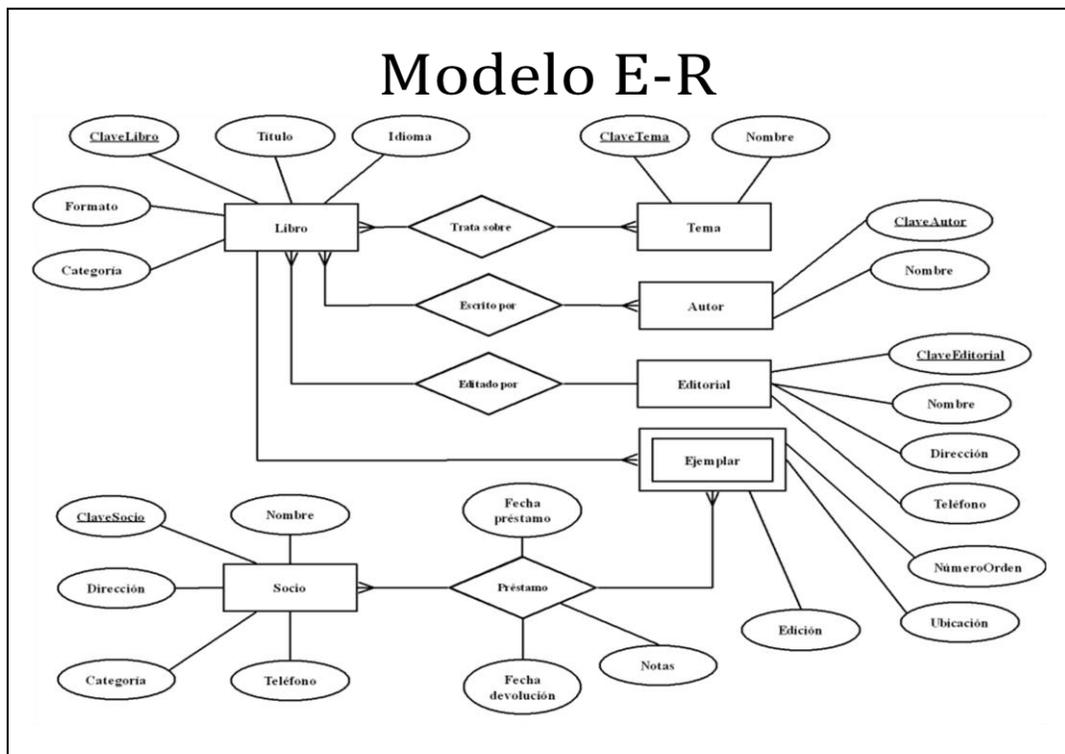
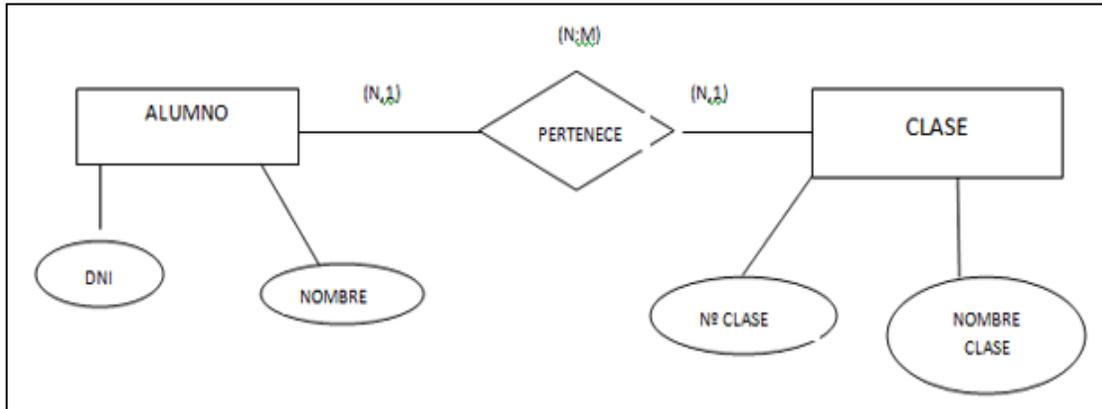
Clave

- Es un conjunto de atributos que identifican de forma **unívoca** una entidad.

Identificador	Título	Idioma	Pasta	Categoría
524468	Cell Biology	Inglés	Rústica	Biología
978592	Cambios físicos	Español	Rústica	Física
289654	Don Quijote	Español	Dura	Literatura
289958	Aura	Español	Rústica	Literatura

- Clave principal:** (o primaria), es una clave candidata elegida de forma arbitraria, que usaremos siempre para identificar una entidad.

Dos ejemplos de lo que serían un esquema del modelo entidad-relación.



Tipos de Sentencias

Las sentencias SQL pertenecen a dos categorías principales: Lenguaje de Definición de Datos, DDL y Lenguaje de Manipulación de Datos, DML. Estos dos lenguajes no son lenguajes en sí mismos, sino que es una forma de clasificar las sentencias de lenguaje SQL en función de su cometido. La diferencia principal reside en que el DDL crea objetos en la base de datos y sus efectos se pueden ver en el diccionario de la base de datos; mientras que el DML es el que permite

consultar, insertar, modificar y eliminar la información almacenada en los objetos de la base de datos.

A continuación se presenta una tabla con las sentencias SQL más comunes, clasificadas según el lenguaje al que pertenecen.

Sentencia DDL	Objetivo
Alter procedure	Recompilar un procedimiento almacenado.
Alter Table	Añadir o redefinir una columna, modificar la asignación de almacenamiento.
Analyze	Recoger estadísticas de rendimiento sobre los objetos de la BD para utilizarlas en el optimizador basado en costes.
Create Table	Crear una tabla.
Create Index	Crear un índice.
Drop Table	Eliminar una tabla.
Drop Index	Eliminar un índice.
Grant	Conceder privilegios o papeles, roles, a un usuario o a otro rol.
Truncate	Eliminar todas las filas de una tabla.
Revoke	Retirar los privilegios de un usuario o rol de la base de datos.
Sentencia DML	Objetivo
Insert	Añadir filas de datos a una tabla.
Delete	Eliminar filas de datos de una tabla.
Update	Modificar los datos de una tabla.
Select	Recuperar datos de una tabla.
Commit	Confirmar como permanentes las modificaciones realizadas.
Rollback	Deshacer todas las modificaciones realizadas desde la última confirmación.