

1. Fundamentos del modelo relacional. Representación.

Restricciones

En este epígrafe definiremos los conceptos necesarios para transformar el modelo conceptual (diagrama entidad/relación) en el modelo lógico (modelo relacional).



Fig. 4.1. Transformación del modelo conceptual al modelo relacional.

1.1. Representación

El modelo relacional representa cómo se almacenan los datos en las bases de datos relacionales. Una base de datos relacional almacena datos en forma de relaciones (tablas).

Una **relación** se puede representar como una **tabla**. Las tablas se distinguen por un nombre. Dentro de una tabla, cada fila representa un grupo de valores de datos relacionados. Una fila o **registro** también se conoce como **tupla**.

Las columnas de una tabla son un campo, y también se las denomina **atributo**. Los atributos representan las propiedades o características de una entidad o relación.

El conjunto finito de valores homogéneos permitidos para un atributo se denomina **dominio**. Por ejemplo, números enteros, número decimales, fechas y horas, cadenas de caracteres, etcétera.

Los atributos toman su valor de los dominios. Cada celda de una tabla contiene **valores** correspondientes a un atributo.

El número de tuplas (es decir, filas) de una relación se denomina la **cardinalidad**.

El número de atributos (es decir, columnas) de una relación se llama **grado**.

NOMBRE de TABLA				
Atributo 1	Atributo 2	...	Atributo n	
XXX	XXX	...	XXX	→ Tupla 1
XXX	XXX	...	XXX	→ Tupla 2
...
XXX	XXX	...	XXX	→ Tupla m

Fig. 4.2. Estructura de una relación (tabla) en el modelo relacional.

La tabla anterior también se puede definir de la siguiente forma:

NOMBRE (#Atributo1, Atributo2, ... , Atributo N)



IMPORTANTE

En la notación de tablas en el modelo relacional, añadiremos delante del nombre de cada atributo que forma parte de la clave primaria una #, y subrayaremos todos los atributos que formen parte de la clave ajena o foránea, indicando debajo el nombre de la tabla con la que se relaciona.

Relación	Tabla
Tupla	Fila
Atributo	Columna
Grado	Número de columnas
Cardinalidad	Número de filas

Fig. 4.3. Comparación de la terminología de relación y tabla.

Ejemplo de tabla:

Código	Nombre	Equipo	Dorsal
USI	Unai Simón	Athletic Club	23
JAL	Jordi Alba	FC Barcelona	18
PTO	Pau Torres	Villarreal CF	4
KOK	Koke	Atlético de Madrid	8
AMO	Álvaro Morata	Juventus FC	7

5 tuplas
Cardinalidad: 5

4 atributos
Grado: 4

Fig. 4.4. Ejemplo de relación con cardinalidad 5 y grado 4.

Una **clave** es un conjunto de atributos que identifican de forma única una ocurrencia de entidad. Las claves pueden estar compuestas de un único atributo (**clave simple**) o de un conjunto de atributos (**clave compuesta**).

Tipos de clave

Superclave	Identifican a una relación (pueden ser o no mínimas). Por ejemplo, para un alumno, las superclaves posibles son el NIA (número de identificación del alumno) o el NIA+Nombre o el NIA+Nombre+DNI, etcétera.
Clave candidata	Es la mínima superclave. En el caso anterior, las claves candidatas pueden ser el NIA o el DNI, ya que puede identificar unívocamente a cada alumno.
Clave primaria	Es aquella clave candidata elegida por el diseñador de la base de datos como clave identificadora de cada uno de los registros de una tabla. Cuando solo existe una clave candidata esta será la clave primaria. En el ejemplo anterior se podría elegir el NIA.

Claves alternativas	Son aquellas claves candidatas que no se han escogido como clave primaria. Siguiendo el ejemplo, podría ser la clave simple con el atributo DNI.
Clave foránea o clave ajena	Es un atributo o conjunto de atributos de una entidad, que es clave candidata en otra entidad. Se utilizan para relacionar tablas. Cabe destacar que la clave ajena y la correspondiente clave candidata han de estar definidas sobre el mismo dominio.

Tabla 4.1. Tipos de clave.

1.2. Restricciones

Nos encontramos con restricciones de distinto tipo en función de la estructura de la base de datos o de la naturaleza de los datos.

Restricciones inherentes
Los modelos de datos tienen restricciones sobre sus estructuras que imponen los propios modelos, es decir, que son inherentes a los mismos, por contraposición a las restricciones definidas por el usuario.
El modelo relacional impone varias restricciones inherentes: <ul style="list-style-type: none"> • No puede haber dos tuplas iguales, de donde se deduce la obligatoriedad de la clave primaria. Esta restricción no lo es de SQL ni de muchos SGBD, que permiten la definición de clave primaria sin imponerla (es decir, permiten crear tablas sin clave primaria, aunque ello implique que el diseño no sea relacional). • Ningún atributo que forme parte de la clave primaria de una relación puede tomar un valor nulo, esto es, un valor desconocido o inexistente (regla de integridad de entidad). • El orden de las tuplas no es significativo. • El orden de los atributos no es significativo. • Cada atributo solo puede tomar un único valor del dominio sobre el que está definido.

Tabla 4.2. Restricciones inherentes.

Restricciones semánticas
Condiciones que deben cumplir en función de la naturaleza de los datos para su correcto almacenamiento. <ul style="list-style-type: none"> • Restricciones de clave primaria (PRIMARY KEY): permite declarar un atributo o un conjunto de atributos como clave primaria de una relación, por lo que sus valores no se podrán repetir ni se admitirán nulos (o valores "ausentes"). • Restricciones de valor único o de unicidad (UNIQUE): mediante ella se indica que los valores de un conjunto de atributos (uno o más) no pueden repetirse en una relación. Esta restricción permite la definición de claves alternativas. • Restricción de obligatoriedad (NULL o NOT NULL): un atributo puede ser obligatorio si no admite el valor nulo. O bien puede ser nulo si se considera un valor cuya

información es opcional.

- Restricciones de integridad referencial (FOREIGN KEY): cuando un atributo hace referencia a una clave primaria de otra relación o de la propia. En este caso, la restricción exige que exista el valor referenciado en la otra tabla.
- Restricciones de dominio: Esta restricción exige que el valor que puede tomar un campo esté dentro del dominio definido.
- Restricciones de verificación (CHECK): esta restricción permite comprobar si un valor de un atributo es válido de acuerdo con una expresión determinada por el usuario.
- Restricciones genéricas adicionales o aserciones (ASSERT). Permite validar cualquiera de los atributos de una o varias tablas.

Tabla 4.3. Restricciones semánticas.

