

Transformación del modelo Entidad-Relación al modelo relacional

Principios de transformación

La transformación de un diagrama E/R al modelo relacional está basado en los siguientes principios:

- Toda entidad se convierte en una tabla.
- Toda relación N:M se transforma en una tabla.
- Toda relación 1:N se traduce en el fenómeno de "propagación de clave" (se crea una clave ajena).

Transformación de las entidades y sus atributos

Entidades: cada entidad que aparece en el diagrama E/R se convierte en una tabla.

Atributos de las entidades: Cada atributo de una entidad se transforma en una columna de la tabla a la que ha dado lugar la entidad.

Ahora vamos a ver cómo se definen cada uno de los tipos de atributos:

- Todos los atributos pasan a ser columnas de la tabla.
- Los atributos que forman parte de la clave primaria de una entidad pasan a ser la clave primaria de la tabla. Se debe especificar que no son nulos, esto es, que no pueden quedarse esos campos vacíos al insertar filas nuevas en la tabla.

Siguiendo con el ejemplo del diagrama E/R de la universidad, se tendrían las siguientes tablas con sus atributos. Las claves primarias están marcadas en negrita y subrayadas.

Alumno	
<u>DNI</u>	
Nombre	
Apellidos	
Fecha_nacimiento	
Email	

Asignatura	
<u>Codigo</u>	
Nombre	
Duracion	
Horas_semanales	

Grado	
<u>Codigo</u>	
Nombre	

Transformación de las relaciones y sus atributos

Transformación de las relaciones entre entidades: dependiendo del tipo de relación y de la cardinalidad que tenga, existen diversas maneras de transformarlas:

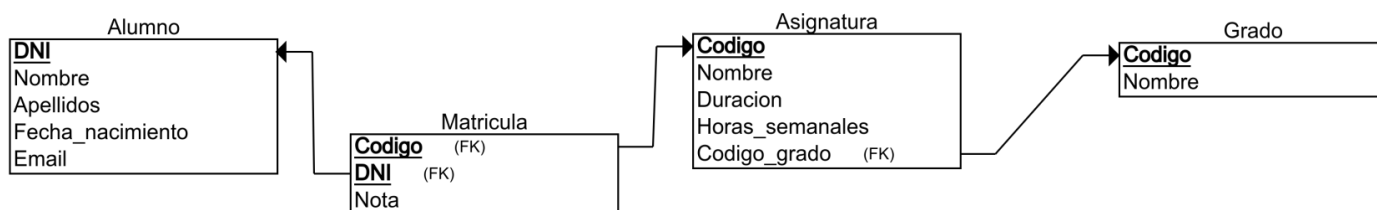
- **Relaciones N:M.** Se crea una nueva tabla que incluye los atributos de la relación (si los tiene) y las claves primarias de las dos entidades, que forman la clave primaria de la nueva tabla.
- **Relaciones 1:N.** Estas relaciones se pueden transformar de dos maneras diferentes:
 - Propagar la clave primaria de la entidad que tiene cardinalidad máxima 1 a la que tiene cardinalidad máxima N, y hacer desaparecer la tabla de la relación como tal. Esto quiere decir que el atributo que es clave primaria en la entidad con cardinalidad máxima 1 se añade como columna a la tabla que surge de la entidad que tiene cardinalidad máxima N. Además esta columna sería también clave ajena de la tabla, referenciando a la otra tabla de la relación. Si la relación tuviera atributos asociados, estos atributos pasan a formar parte de la tabla correspondiente al tipo de entidad que participa con cardinalidad máxima N.
 - Transformarla en una nueva tabla como si fuese de una relación de tipo N:M, es decir, incluyendo los atributos de la relación y las claves primarias de las dos entidades. Esta acción es recomendable sólo en los siguientes casos:
 - Cuando es posible que aparezcan muchos nulos (campos vacíos en las filas) porque existen pocos elementos relacionados.
 - Cuando se prevé que dicha relación pasará en un futuro a ser de tipo N:M,
 - Cuando la relación tiene atributos propios.
- **Relaciones 1:1.** Este es un caso particular de cualquiera de los dos casos anteriores, por lo que se podrían aplicar las reglas anteriores. Es recomendable tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - Si la relación es entre entidades con cardinalidades (0,1) y (0,1), es mejor crear una relación para evitar tener muchos nulos como propagación de alguna de las claves a la otra.
 - Si la relación es entre entidades con cardinalidades (0,1) y (1,1), es mejor propagar la clave de la entidad (1,1) a la (0,1).
 - Si la relación es entre entidades con cardinalidades (1,1) y (1,1), la propagación es indiferente, y se hará atendiendo a los criterios de frecuencia de acceso (consulta, modificación, inserción, etc.) a cada una de las tablas en cuestión.
- **Transformación de relaciones ternarias (grado 3).**
 - **Relaciones muchos a muchos a muchos.** Este tipo de relación se transforma en una tabla cuya clave primaria es la concatenación de las claves primarias de las tablas surgidas al transformar las entidades que forman parte de la relación. Junto a estos atributos se incluyen los atributos propios de la relación. Cada uno de los atributos que forman la clave primaria de esta tabla son a la vez claves ajenas respecto a cada una de las tablas donde dicho atributo es clave primaria.
 - **Relaciones muchos a muchos a uno.** Este tipo de relación se transforma en una tabla cuya clave primaria es la concatenación de las claves primarias de las tablas que corresponden a la cardinalidad N y M, surgidas al transformar las entidades que forman parte de la relación. Junto a estos atributos se incluyen los atributos propios

de la relación más la clave primaria de la tabla que corresponde a la cardinalidad 1. Cada uno de los atributos que forman la clave primaria de esta tabla y los atributos añadidos de la relación de cardinalidad 1 son claves ajenas respecto a cada una de las tablas donde dicho atributo es clave primaria.

Transformación de los atributos de relaciones

Si la relación se transforma en una tabla, todos sus atributos pasan a ser columnas de la tabla. En el caso en que alguno de los atributos de la relación sea clave primaria, deberá ser incluido como parte de la clave primaria en dicha tabla.

En el ejemplo de la Universidad, tenemos una relación 1:N y otra N:M. De la relación 1:N tendremos una propagación de clave, es decir, la clave primaria de la tabla con cardinalidad máxima 1 (Grado), pasa como atributo a la otra tabla (Asignatura) y además como clave ajena que referencia a la clave primaria de Grado. De la relación N:M se obtiene una nueva tabla con los atributos que tiene la relación (Nota) y la clave primaria la forma la unión de las claves primarias de las entidades que intervienen en la relación (Codigo de la asignatura y DNI del Alumno).



Para realizar estos diagramas, os recomiendo la herramienta **ERD Plus**, que solo requiere registro en la misma y además permite luego exportar el código SQL de los diagramas relacionales, lo que es muy útil para luego generar la base de datos en un sistema físico.

Financiado por el Ministerio de Educación y Formación Profesional y por la Unión Europea - NextGenerationEU

