

Tema 3

Modelo relacional

Índice

Tema 3 – El modelo relacional

1. **Introducción**
2. Definiciones y terminología
 1. Tablas/relaciones
 2. Cardinalidad y Grado
 3. Claves
 4. Dominio
3. Transformación de E/R a Modelo Relacional
4. Normalización

1. Introducción

Un modelo es, entre otras definiciones, el esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja.

En informática, **un modelo de datos** es un **lenguaje utilizado para la descripción de una base de datos**. Con este lenguaje vamos a poder describir las **estructuras** de los datos (tipos de datos y relaciones entre ellos), las **restricciones** de integridad (condiciones que deben cumplir los datos, según las necesidades de nuestro modelo basado en la realidad) y las **operaciones de manipulación** de los datos (insertado, borrado, modificación de datos).

1. Introducción

Para clasificar los modelos debemos pensar en el nivel de abstracción, es decir, en lo alejado que este del mundo real:

- **Los modelos de datos conceptuales** son aquellos que describen las estructuras de datos y restricciones de integridad. Se utilizan durante la etapa de análisis de un problema dado, y están orientados a representar los elementos que intervienen y sus relaciones. Ejemplo, Modelo Entidad-Relación.
- **Los modelos de datos lógicos** se centran en las operaciones y se implementan en algún sistema gestor de base de datos. Ejemplo, Modelo Relacional.
- **Los modelos de datos físicos** son estructuras de datos a bajo nivel, implementadas dentro del propio sistema gestor de base de datos.

1. Introducción

El modelo relacional nos permite representar la información del mundo real de una manera intuitiva, pudiendo introducir conceptos cotidianos y fáciles de entender por cualquiera, aunque no sea experto en informática.

El modelo relacional fue propuesto por **Edgar Frank Codd** en los laboratorios de IBM en California. Como hemos visto, se trata de un modelo lógico que establece una estructura sobre los datos, independientemente del modo en que luego los almacenemos.

1. Introducción

El modelo relacional tiene las siguientes características:

- La **relación es el elemento fundamental** del modelo. Se entienden las bases de datos como una colección de relaciones que se pueden operar mediante el álgebra relacional.
- Es **independiente de** la forma en la que se **almacenan físicamente** los datos y de la forma de **representarlos**, por lo que se puede implementar en cualquier SGBD (MySQL, MariaDB, PostgreSQL, Oracle, etc) y se pueden gestionar utilizando cualquier aplicación gráfica (Microsoft Access, Heidi SQL, dBeaver, MySQL Workbench, etc).

Índice

Tema 3 – El modelo relacional

1. Introducción
- 2. Definiciones y terminología**
 1. Tablas/relaciones
 2. Cardinalidad y Grado
 3. Claves
 4. Dominio
3. Transformación de E/R a Modelo Relacional
4. Normalización

2. Definiciones y terminología

Relaciones/Tablas

El modelo relacional entiende una **relación** como un **conjunto de atributos**, cada uno de los cuales tiene un nombre que los identifica y un dominio (tipo de dato válido).

Por lo tanto, **en este modelo todo se entiende como relaciones o tablas**, en las que las columnas representan atributos(o campos) y las filas representan tuplas (o registros)

2. Definiciones y terminología

Relaciones/Tablas

Tanto las entidades fuertes, como la mayoría de las relaciones del modelo entidad/relación son consideradas relaciones en el modelo relacional

Usuarios			
DNI	Nombre	Apellidos	Nacimiento
10393107M	Fulanito	Martínez	30/08/1984
43570580R	Menganita	Rodriguez	12/10/1998
...			

Centros		
ID	Nombre	Ciudad
0001	El Roko	Oviedo
0002	Boulder Up	Gijón
...		

Inscripciones		
Usuario	Centro	Fecha inscripción
10393107M	0001	11/5/2018
10393107M	0002	12/09/2019
43570580R	0002	7/01/2016
...		

Tabla de una relación

Tablas de entidades → A todo se le llaman relaciones ←

2. Definiciones y terminología

Relaciones/Tablas

- Cada **tabla** tiene un **nombre distinto**.
- Cada atributo (columna) de la tabla toma **un solo valor** en cada tupla (fila).
- Cada atributo (columna) tiene un **nombre distinto** en cada tabla (pero puede ser el mismo en tablas distintas).
- **No** puede haber **dos tuplas** (filas) completamente **iguales**.
- El **orden** de las **tuplas** (filas) **no importa**.
- El **orden** de los **atributos** (columnas) **no importa**.
- Todos los datos de un **atributo** (columna) deben ser del **mismo dominio**.

2. Definiciones y terminología

Cardinalidad

En el modelo relacional, se entiende por cardinalidad el número de tuplas que componen una tabla. Es decir, el número de objetos únicos o registros existentes en dicha tabla.

Grado

Es el número de atributos o campos que tiene una tabla o relación.

grado

Usuarios			
DNI	Nombre	Apellidos	Nacimiento
10393107M	Fulanito	Martínez	30/08/1984
43570580R	Menganita	Rodriguez	12/10/1998

cardinalidad

Tabla de grado 4 y cardinalidad 2

Tablas de entidades

2. Definiciones y terminología

Sinónimos

Modelo relacional	Relación	Tupla	Atributo	Grado	Cardinalidad
Tablas	Tabla	Fila	Columna	Nº Columnas	Nº Filas
En términos de registros	Ficheros	Registros	Campos	Nº Campo	Nº Registros

2. Definiciones y terminología

Claves

Una clave es uno o más atributos que identifican de forma única un registro en una tabla. Las claves pueden ser simples o compuestas

Clave primaria (PK):

Conjunto mínimo de atributos seleccionados que permiten identificar una tupla de forma inequívoca en una relación (tabla)

Claves candidatas:

Son aquellos atributos que podrían ser también claves primarias pero no han sido seleccionados como ello por la persona encargada de diseñar y modelar el sistema.

Claves alternativas:

Una vez seleccionada la clave primaria, al resto de claves candidatas se les conoce como claves alternativas

Claves foráneas (FK):

Son aquellas claves de otras tablas o relaciones que se utilizan como atributos en otra relación o tabla.

2. Definiciones y terminología

Dominio (tipos de datos)

El dominio es el tipo de datos permitido para un atributo determinado. Los tipos de datos más comunes son los siguientes:

- **Char:** almacena cadenas de caracteres de una longitud determinada (letras, símbolos o números con los que **no** vamos a realizar operaciones matemáticas).
- **Varchar:** igual que los datos de tipo char pero de longitud variable
- **Int:** almacena números enteros con los que vamos a realizar operaciones matemáticas.
- **Float:** almacena números reales con los que se puede operar.
- **Date:** almacena fechas y horas.
- **Bool:** almacena datos que solo tienen dos posibilidades (verdadero/falso).
- **Autoincremental:** valor numérico que el SGBD incrementa de forma automática al añadir una nueva tupla

3. Transformación de E/R a Modelo Relacional

Dado un sistema, una vez definido su modelo entidad/relación, el siguiente paso es convertirlo al modelo relacional.

Para ello, será necesario transformar todos los datos plasmados en el modelo E/R en relaciones o tablas, indicando en dichas relaciones lo siguiente:



Índice

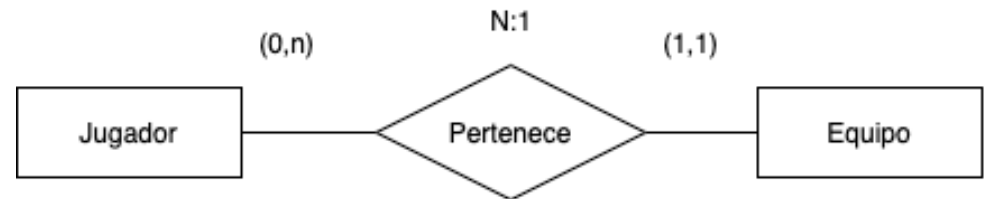
Tema 3 – El modelo relacional

1. Introducción
2. Definiciones y terminología
 1. Tablas/relaciones
 2. Cardinalidad y Grado
 3. Claves
 4. Dominio
- 3. Transformación de E/R a Modelo Relacional**
4. Normalización

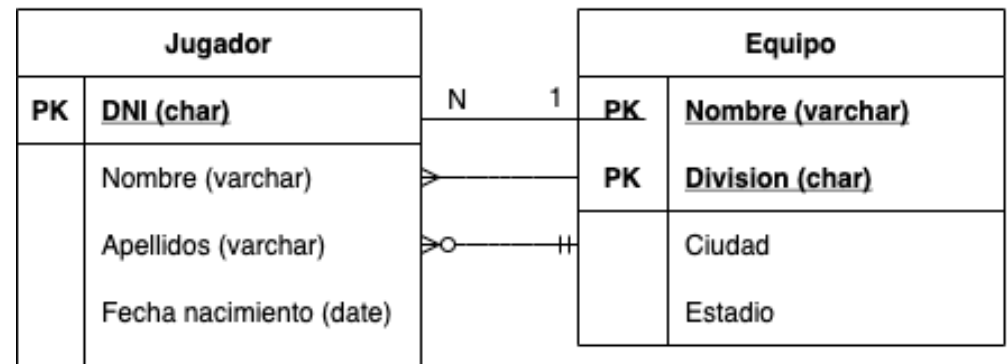
3. Transformación de E/R a Modelo Relacional

Cardinalidad

No sólo es importante indicar las relaciones, sus atributos, claves y dominio en el modelo relacional. También es importante indicar la cardinalidad.



Cardinalidad de entidades y relación



Distintas formas de indicar la cardinalidad en el modelo relacional. La de abajo también tiene en cuenta la cardinalidad de las entidades $(0,n)$ y $(1,1)$

3. Transformación de E/R a Modelo Relacional

Proceso de transformación

Para pasar del modelo entidad/relación al modelo relacional, se pueden seguir los siguientes pasos:

Transformación de las **entidades fuertes**:

Para una entidad fuerte A con una serie de atributos a_1, a_2, \dots, a_n , se creará una tabla A con columnas correspondientes a los atributos y la clave primaria será el atributo clave o principal.



F	
PK	<u>cf1</u>
	f1

3. Transformación de E/R a Modelo Relacional

Proceso de transformación

Para pasar del modelo entidad/relación al modelo relacional, se pueden seguir los siguientes pasos:

Transformación de las **entidades débiles**:

Para una entidad débil D, con los atributos $d1, d2, \dots, dn$ y los atributos clave $cd1, cd2, \dots, cdn$ y dependiente de una entidad fuerte F, con atributos clave $cf1, \dots, cfn$, se crearía una tabla D con los atributos de la entidad débil, y los atributos clave de la entidad débil y fuerte



D	
PK	<u>cd1</u>
FK	<u>cf1</u>
	d1
	d2

F	
PK	<u>cf1</u>
	f1

3. Transformación de E/R a Modelo Relacional

Proceso de transformación

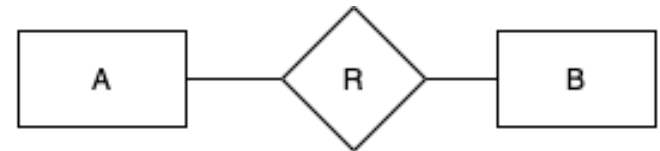
Para pasar del modelo entidad/relación al modelo relacional, se pueden seguir los siguientes pasos:

Transformación de las **relaciones**:

Por lo general, para las relaciones, se crea una tabla con todos los campos claves de las entidades relacionadas y los atributos de la relación.

Sin embargo existen unas excepciones para las siguientes relaciones:

- 1:N
- Reflexivas 1:N
- 1:1
- Generalizaciones y especializaciones



A		B		R	
PK	<u>ca1</u>	PK	<u>cb1</u>	FK	<u>ca1</u>
	a1		b1	FK	<u>cb1</u>
					r1
					...

3. Transformación de E/R a Modelo Relacional

Proceso de transformación

Para pasar del modelo entidad/relación al modelo relacional, se pueden seguir los siguientes pasos:

Transformación de las relaciones:

Por lo general, para las relaciones, se crea una tabla con todos los campos claves de las entidades relacionadas y los atributos de la relación.

Sin embargo existen unas excepciones para las siguientes relaciones:

- **1:N**
- Reflexivas 1:N
- 1:1
- Generalizaciones y especializaciones

Se añaden como columnas en la tabla N las claves primarias de la tabla 1 y los atributos de la relación en el caso de que los hubiera

3. Transformación de E/R a Modelo Relacional

Proceso de transformación

Para pasar del modelo entidad/relación al modelo relacional, se pueden seguir los siguientes pasos:

Transformación de las relaciones:

Por lo general, para las relaciones, se crea una tabla con todos los campos claves de las entidades relacionadas y los atributos de la relación.

Sin embargo existen unas excepciones para las siguientes relaciones:

- 1:N
- **Reflexivas 1:N**
- 1:1
- Generalizaciones y especializaciones

Se crea una única tabla para la entidad, que incluya las claves primarias de dicha entidad, pero con un nombre diferente (que haga referencia a la relación) Ej: empleado (dni y nombre) es jefe de empleado daría lugar a una tabla de empleados con el campo (dni_jefe)

3. Transformación de E/R a Modelo Relacional

Proceso de transformación

Para pasar del modelo entidad/relación al modelo relacional, se pueden seguir los siguientes pasos:

Transformación de las relaciones:

Por lo general, para las relaciones, se crea una tabla con todos los campos claves de las entidades relacionadas y los atributos de la relación.

Sin embargo existen unas excepciones para las siguientes relaciones:

- 1:N
- Reflexivas 1:N
- **1:1**
- Generalizaciones y especializaciones

No genera tabla y se realiza de forma similar a las relaciones 1:N, incluyendo un atributo para la clave primaria

3. Transformación de E/R a Modelo Relacional

Proceso de transformación

Para pasar del modelo entidad/relación al modelo relacional, se pueden seguir los siguientes pasos:

Transformación de las relaciones:

Por lo general, para las relaciones, se crea una tabla con todos los campos claves de las entidades relacionadas y los atributos de la relación.

Sin embargo existen unas excepciones para las siguientes relaciones:

- 1:N
- Reflexivas 1:N
- 1:1
- Generalizaciones y especializaciones

Hay 4 opciones:

1. Crear **una tabla** para la **superclase** y **tablas** para las **subclases** incorporando la **clave primaria** de la superclase
2. No crear tabla para superclase y **añadir** los **atributos** de esta **en las subclases**
3. **Sólo la tabla de la superclase** e incorporar los **atributos** de las subclases y un **campo "tipo"**
4. **Solo la tabla de la superclase** e incorporar **atributos** de las subclases y un **campo booleano por cada subclase**

Índice

Tema 3 – El modelo relacional

1. Introducción
2. Definiciones y terminología
 1. Tablas/relaciones
 2. Cardinalidad y Grado
 3. Claves
 4. Dominio
3. Transformación de E/R a Modelo Relacional
- 4. Normalización**

3. Normalización

Aplicar una serie de restricciones para crear tablas:

- Independientes
- Simplificar
- Ordenar
- Menor espacio

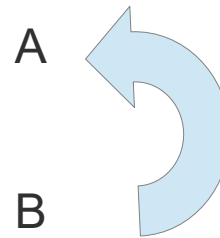
Simplificar datos → menos espacio → quitar datos repetidos → mayor optimización

3. Normalización

Dependencia Funcional

$A \rightarrow B$

$B \rightarrow A$

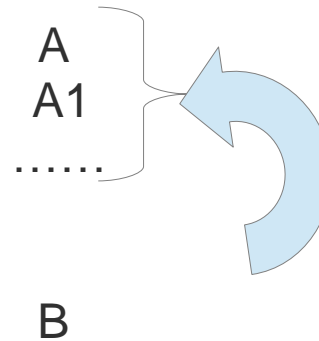


3. Normalización

Dependencia Funcional completa

$B \rightarrow A_1 \dots A_k$

Depende de todos sin
subconjuntos



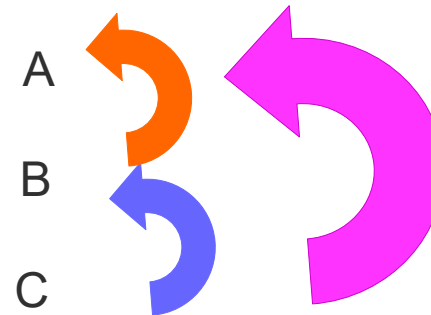
3. Normalización

Dependencia Funciona transitiva

$B \rightarrow A$

$C \rightarrow B$

$C \rightarrow A$



3. Normalización

Formas Normales

1FN, 2FN, 3FN, BOYCE-COD, 4FN, 5FN Y DOMINIO-CLAVE

1FN: identifica los datos redundantes

2FN: partimos de 1FN, creamos tablas con elementos que no tienen dependencia funcional

3FN: estando en 2FN y eliminamos dependencias transitivas

BOYCE-COD estando en 3FN y además todo atributo depende exclusivamente de su clave primaria

FIN